BEITRÄGE

zur

Anatomie des Laubblattes

pharmazeutisch gebräuchlicher Rosaceendrogen

INAUGURAL-DISSERTATION

der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung
der hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel
zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

MAX HANS GYHR
Apotheker
aus BASEL

COLMAR
IMPRIMERIE ET ÉDITION DES DERNIÈRES NOUVELLES DE COLMAR
1930

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professoren Dr. *H Zörnig* und Dr. *G. Senn.*

Basel, den 3. Februar 1930.

Prof. Dr. *H. Zörnig,*
Dekan.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Die vorliegende Arbeit wurde in der pharmazeutischen Anstalt der Universität Basel ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Professor Dr. *H. Zörnig*

für die freundliche Unterstützung und wohlwollende Förderung meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 1

Spezieller Teil 4

Spiraeoideae 4

Aruncus 4

Aruncus silvester Kostel. 4

Pomoideae 5

Cotoneaster 5

Cotoneaster integerrima Medikus 5

Cotoneaster tomentosa (Aiton) Lindl. 5

Cydonia 7

Cydonia oblonga Miller 7

Cydonia Japonica Person 8

Pirus 9

Pirus Malus L. 9

Pirus communis L. 10

Sorbus 13

Sorbus Aria (L.) Crantz 13

Sorbus Chamaemespilus (L.) Crantz 14

Sorbus torminalis (L.) Crantz 15

Sorbus aucuparia L. 16

Eriobotrya 18

Eriobotrya Japonica Lindl. 18

Amelanchier 19

Amelanchier ovalis Medikus non Borkh. 19

Mespilus 20

Mespilus germanica L. 20

Crataegus 21

Crataegus oxyacantha L. em. Jacq. 21

Crataegus monogyna Jacq. 22

Rosoideae 23

Rubus 23

Rubus saxatilis L. 33

Rubus Idaeus L. 24

Seite

Rubus thyrsoideus Wimmer 25
Rubus caesius L. 26
Fragaria 28
Fragaria vesca L. 28
Fragaria viridis Duchesne 29
Fragaria moschata Duchesne 30
Comarum 33
Comarum palustre L. 33
Potentilla 34
Potentilla alba L. 34
Potentilla argentea L. 35
Potentilla verna L. 36
Potentilla erecta (L.) Hampe 37
Potentilla reptans L. 38
Pontentilla anserina L. 39
Sibbaldia 41
Sibbaldia procumbens L. 41
Geum 43
Geum rivale L. 43
Geum urbanum L. 44
Sieversia 46
Sieversia reptans (L.) R. Brown 46
Sieversia montana (L.) R. Brown 47
Dryas 49
Dryas octopetala L. 49
Filipendula 50
Filipendula Ulmaria L. 50
Filipendula hexapetala Gilib. 51
Alchemilla 53
Alchemilla alpina L. 53
Alchemilla Hoppeana (Rchb.) Dalla Torre 53
Alchemilla glaberrima Schmidt 54
Alchemilla vulgaris L. 55
Agrimonia 56
Agrimonia Eupatoria L. 56
Sanguisorba 59
Sanguisorba officinalis L. 59
Sanguisorba minor Scopoli 59
Rosa 61
Rosa canina L. 61
Rosa tomentosa Sm. 62
Rosa pendulina L. 63

Seite

Prunoideae 65
Prunus 65
Prunus Armeniaca L. 65
Prunus spinosa L. 66
Prunus domestica L. 67
Prunus Persica (L.) Sieb. et Zucc. 68
Prunus avium L. 69
Prunus Cerasus L. 70
Prunus Padus L. 71
Prunus Laurocerasus L. 72
Bestimmungsschlüssel 75
Ueberblick und Schlussbetrachtungen 81
Literatur 85

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544313_0072

I. Einleitung.

Die Familie der Rosaceen stellt eine grössere Zahl von Heilpflanzen, die teils in den Arzneibüchern als offizinell geführt werden, teils in der Volksmedizin Verwendung finden. In den Arzneibüchern sind aufgenommen: Flos Spiraeae (Schweiz), Sem. Cydoniae (Schweiz, Oesterreich), Rhizoma Tormentillae (Schweiz, Deutschland). Aus Folium Laurocerasi wird das offizinelle Aq. Laurocerasi hergestellt. In der Volksmedizin haben ihre Bedeutung bis heute erhalten: Pirus Malus, P. communis, Sorbus domestica, S. Aria, S. aucuparia, Crataegus oxyacantha, C. monogyna, Eriobotrya japonica, Mespilus germanica, Rubus Idaeus, R. thyrsoideus, Comarum palustre, Fragaria vesca, Potentilla reptans, P. Anserina, Geum urbanum, G. rivale, Sieversia montana, S. reptans, Filipendula hexapetala, Alchemilla alpina, A. Hoppeana, A. vulgaris, Sanguisorba officinalis, Rosa canina, Prunus Cerasus, Pr. spinosa.

Es hat sich gegenüber früheren Zeiten in den Apotheken heute die Praxis eingeführt, die pflanzlichen Drogen zumeist in zerschnittenem Zustande oder als Drogenpulver zu beziehen, was bedingt, dass der Apotheker zur Identifizierung einer Droge auf das anatomische Bild derselben abstellen muss; dies hat sowohl für die offizinellen als auch für die nicht offizinellen, als Volksmittel gebräuchlichen Drogen zu gelten. Für die ersteren bringen die Arzneibücher die diesbezüglichen Angaben, für die nicht offizinellen dagegen ist es oft mit Schwierigkeiten verknüpft, entspechende Angaben in der Literatur aufzufinden. In Berücksichtigung der Bedeutung, welche den Blättern der Rosaceen als Heilmittel noch heute zukommt, und in Anbetracht der verhältnismässig geringen, die Blattanatomie der Rosaceen behandelnden Spezialliteratur, hielten wir es für angebracht, eine eingehende vergleichend anatomische Untersuchung der für uns wichtigeren Rosaceenblätter (56 Arten) vorzunehmen. Gehen wir zunächst auf einige, auf unser Thema bezügliche Arbeiten ein.

Griebel: «Die mikroskopische Untersuchung der Thee- und Tabakersatzstoffe» behandelt die Blätter einiger Arten der Gattungen Pirus, Sorbus, Rubus, Fragaria, Rosa, Prunus, Spiraea und Crataegus, doch in einer für unsere Zwecke nicht genügend erschöpfenden Weise.

Solereder bringt in seinem Werke «Systematische Anatomie der Dicotyledonen» im Kapitel über die Rosaceen einen die Blattanatomie behandelnden Abschnitt, in dem aber die diesbezüglichen Angaben sehr allgemein gehalten und für eine anatomische Systematik der einzelnen Arten nicht verwendbar sind. Solereder erwähnt das reichliche Vorkommen von oxalsaurem Kalk. In einem längeren Aufsatze von Hans Virchow «Ueber den Bau der Blattspitzen von Blättern nahe verwandter Arten» (Archiv der Pharmazie, Bd. 234, 1896) stossen wir auf kurze Notizen über die Blattanatomie von Prunus spinosa, Prunus Cerasus und Fragaria vesca. In einem Aufsatze von H. Kramer-Osterburg (Bericht der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft, 17. Jahrgang 1907), der sich mit Untersuchungen über den Blausäuregehalt von Pflanzen befasst, wird bei Prunus Laurocerasus die Blattanatomie eingehend berücksichtigt. Kramer beschreibt die Epidermiszellen in der Flächenansicht als «wellig-polygonal», Zörnig (Arzneidrogen, Bd. 2) als «geradwandig». Wie unsere Untersuchungen zeigen, haben beide Angaben Berechtigung. (Siehe den Artikel im speziellen Teil unserer Arbeit über Prunus Laurocerasus). G. A. Kurer erwähnt in seiner Dissertation «Kutikularfalten und Protuberanzen an Haaren und Epidermen und ihre Verwendung zur Differenzialdiagnose offizineller Blätter» auch Prunus spinosa, Crataegus oxyacantha und Rubus fruticosus. Auch wir befassten uns wie bereits Weiss («Beiträge zur Anatomie des Laubblattes offizineller und pharmazeutisch gebräuchlicher Compositendrogen») und Buch («Beiträge zur Anatomie des Blattes pharmazeutisch gebräuchlicher Labiatendrogen») mit der Frage: «Kann Kutikularfaltung als diagnostisches Merkmal herangezogen werden?» Eine eingehende Behandlung erfuhr Agrimonia Eupatoria durch Mitlacher (Pharmazeutische Post, No. 46—47, 1905). Einiges über die Blattanatomie von Fragaria-, Rubus- und Crataegusarten findet sich in «La microscopie des Succédanés de Thée, du Maté et du Café» par Lendner et Rehfous. (Overdruk van de Handelingen van het Theecongres 1924, pag. 215—290). Friedrich Warncke beschreibt in seiner Dissertation «Neue Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungen» (Leipzig 1911) eine Anzahl von Pflanzenarten, so unter den Coniferen und Gramineen, denen die innern Hörnchen der Spaltöffnungsschliesszellen fehlen; desgleichen Jan Muszynsky in seinem Artikel «Ein neuer Spaltöffnungstypus bei Drogen» (Pharmaz. Zentralhalle für Deutschland, 55. Jahrgang 1914). Diese beiden Arbeiten fanden unser Interesse, weil wir die Lage und Gestaltung der Spaltöffnungen zur Artdifferenzierung heranzogen. Die Gruppierung der untersuchten Arten erfolgte in Anlehnung an Engler-Prantl's «Natürliche Pflanzenfamilien».

Bei der Aufstellung von anatomischen Familien-, Gattungs- und Artmerkmalen handelte es sich vor allem darum, konstante Merkmale aufzufinden; wir mussten deshalb, um zu sichern Resultaten zu kom-

men, entsprechend reichliche Exemplare jeder einzelnen Art untersuchen. Unsere Beobachtungen erstrecken sich bei allen Exemplaren einer Species auf je ein oberes, mittleres und unteres Blatt. Von jedem Blatt wurden drei Querschnitte (oben, Mitte, unten), sechs Flächenschnitte (oberseits drei, unterseits drei) und wenn notwendig auch Längsschnitte hergestellt. Die Untersuchung der bei den Rosaceen oft auftretenden Nebenblätter ging mit derjenigen der normalen Laubblätter einher. Sowohl frisches wie auch trockenes Material wurde untersucht. Das trockene wurde einige Tage in eine Mischung von gleichen Teilen Glycerin, Spiritus und Wasser gelegt, bevor es geschnitten wurde. Die Untersuchungen erfolgten in Wasser, Chloralhydrat und Glyceringelatine.

Besondern Wert legten wir, veranlasst durch frühere, die Blattanatomie anderer Pflanzengruppen betreffenden Arbeiten aus der pharmazeutischen Anstalt Basel, auf das Vorkommen der verschiedenen Haar- und Kristallformen als vielleicht wichtigste anatomisch-diagnostische Merkmale.

Einige Bemerkungen in Bezug auf den Text des speziellen Teiles mögen noch angeführt werden. Ist von Epidermiszellen die Rede, so sind damit stets die nicht über oder unter den Gefässbündeln liegenden Zellen gemeint. Die Kutikula ist glatt oder eventuell auf ihr vorkommende Verdickungen sind inkonstant, wenn über sie nichts weiter gesagt wird. Wenn über das Vorkommen von Nebenzellen bei den Spaltöffnungen keine Angaben in den Diagnosen gemacht werden, so sind dieselben als fehlend anzunehmen. Für den Bau der Gefässbündel konnte nur die Beschreibung der grösseren unter denselben in Betracht kommen, da die kleineren bei den verschiedenen Arten keine wesentlichen Unterschiede zeigen. Die Gefässbündel besitzen kollateralen Bau, wenn nichts anderes bei ihrer Beschreibung vermerkt ist. Ueber das Palisadengewebe über und unter den Gefässbündeln haben wir uns nicht weiter ausgelassen, wenn dasselbe an diesen Stellen unterbrochen bleibt. Die Anwesenheit von Gerbstoff haben wir als diagnostisches Merkmal nicht verwendet, jedoch bei den einzelnen Artbeschreibungen dessen besonders reichliches Vorkommen vermerkt.

Für die Ueberlassung von Herbarmaterial aus dem Botanischen Institut der Universität Basel danken wir an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. G. Senn und Herrn Dr. A. Binz freundlichst; ebenso sprechen wir der Firma Böhny & Co. in Basel unsern besten Dank aus für die Uebermittlung von frischen Blättern des Prunus Laurocerasus.

II. Spezieller Teil.

ROSACEAE.

Spiraeoideae.

ARUNCUS SILVESTER KOSTEL.

Syn.: Aruncus Aruncus Karsten, Spiraea Aruncus L., Astilbe Aruncus u. a.

Geissbart, Bocksbart, Waldbart, Unsers Hergots-Bartel, Fedderbusk (Bremen), Wildhirs (Zürich) u. a.

Ausdauernde Pflanze. Laubblätter doppelt bis dreifach dreizählig gefiedert; Blättchen breit eiförmig und lang zugespitzt. — West-, Mittel- und Osteuropa; gemässigte nördliche Zone.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die Oberseite zeigt im Umriss stark wellig-buchtige, etwas längsgestreckte Epidermiszellen mit getüpfelten Wänden; ihre Länge beträgt bis 90 μ, die Breite bis 45 μ. Einzellige Haare nahe dem Blattrande. Die unterseitigen Epidermiszellen sind kleiner und ihre Wandungen stärker welligbuchtig und ebenfalls perlschnurartig verdickt. Spaltöffnungen treten nur unterseits auf und messen ca. 12 : 15 μ. Einzellige Haare reichlicher als oberseits (siehe unten).

Querschnitt: Die Höhe der oberseitigen Epidermis beträgt 1/5—1/6 des Querschnitts und besitzt eine die Epidermiswände an Stärke um das doppelte übertreffende Kutikula. Die Zellbreite variiert sehr und kann das doppelte der Höhe betragen. Unterseits ist die Epidermis niedriger und die Kutikula schwächer ausgebildet. Die Spaltöffnungen liegen gegenüber den angrenzenden Epidermiszellen etwas erhöht; die innern Hörnchen ihrer Schliesszellen werden nur als kleine Vorsprünge angedeutet. Oft enthalten die Epidermiszellen Chlorophyll. Das einreihige Palisadengewebe und das Schwammparenchym sind ungefähr gleich tief und beide sehr locker. Die Palisadenzellen schliessen zu den Epidermen hin eng aneinander, nach innen zu verengern sie sich, wodurch Interzellularen gebildet werden. Im Palisaden- und Schwammgewebe liegen zerstreut bis 20 μ grosse Drusen. Der Hauptnerv und die grösseren Seitennerven wölben sich auf der Unterseite weit vor. Die Gefässbündel werden durch keine

besondere Zellage scharf abgegrenzt, doch heben sie sich dadurch deutlich ab, dass das sie umgebende Gewebe weitlumig ist. Einzellige, spitze, verholzte, an der Basis verbreiterte und hier oft getüpfelte Haare kommen oberseits nur in der Nähe des Blattrandes zerstreut vor sowie auf der Unterseite, und zwar am reichlichsten auf den Nerven. Ihre grösste Länge erreichen sie mit 1 mm an der Basis der Fiederchen.

Anwendung: In der Volksmedizin werden die Würzeln, Blüten und Blätter unter dem Namen Radix, Folia et Flores Barbae caprae als Stärkungsmittel, Diaphoreticum und bei Frauenkrankheiten gebraucht.

Pomoideae.

COTONEASTER.
COTONEASTER INTEGERRIMA MEDIKUS.

Syn.: Cotoneaster Cotoneaster Karsten, Mespilus Cotoneaster L., Cotoneaster vulgaris L. u. a.

Gemeine Zwergmispel.

Bis 1½ m hoher Strauch mit dunkelgrünen, rundlich bis breiteiförmigen, seltener vorn abgerundeten, oberseits kahlen, unterseits weisslich filzigen, sehr kurz gestielten Blättern. — Europa (nördl. bis England, Südskandinavien; südlich bis Spanien, Italien, Balkan, Krim, Kaukasus), Kl.-Asien, Persien, Sibirien, Dsungarei.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Oberseits sind die Epidermiszellen polygonal-geradwandig, in den Wänden ungetüpfelt und bis 45 μ gross; Spaltöffnungen fehlen. Unterseits zeigen die Epidermiszellen schwach gebogene, ungetüpfelte Wände; hier zahlreiche ca. 30 : 36 μ grosse Spaltöffnungen. Einzellige Haare auf beiden Blattflächen, oben nur zerstreut, unten als dichter Filz.

Querschnitt: Die Höhe der oberseitigen, an sich starken Epidermis beträgt oft nur 1/15 des Querschnittes. Die Kutikula ist von gleicher Dicke wie die Aussenwand der Epidermiszellen, deren Breite die Höhe 1½ mal übertrifft. Die Zellen der unterseitigen Epidermis erreichen nur die halbe Höhe der obern; ihre von einer gleich starken Kutikula überzogenen Zellen sind oft unregelmässig papillös ausgezogen. Die innern Hörnchen der Spaltöffnungsschliesszellen sind zwar schwach aber deutlich ausgebildet.

Ein 2—3-reihiges Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls; es enthält wie auch das lockere Schwammparenchym vorwiegend in der Umgebung der Nerven bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle. Die grösseren der unterseits vorgewölbten Nerven

zeigen 2—3 Gefässbündelstränge; das Palisadengewebe wird nur über den kleinen Bündeln unterbrochen. Das die Gefässstränge umgebende Gewebe besteht aus weitlumigen Zellen. In allen Geweben des Blattes tritt mehr oder minder reichlich Gerbstoff auf, zumeist in den Epidermen.

Die Basis der unverholzten, bis ½ mm langen, einzelligen, meist geschlängelten Haare ist sehr dickwandig, das Lumen verengert. Diese in der Blattoberseite nur zerstreut auftretenden Haare bilden unterseits einen dichten, die weissliche Farbe der Blätter bedingenden Filz.

COTONEASTER TOMENTOSA (AITON) LINDL.

Syn.: Mespilus orientalis Mill., Mespilus tomentosa Ait., Mespilus coccinea Waldst. et Kit., Cotoneaster coccinea Stend. u. a.

Filzzwergmispel.

Bis 2 m hoher Strauch. Laubblätter breit-eiförmig, oberseits schwach behaart, unterseits dicht weissfilzig, kurz gestielt. — Europa (Spanien, S.-Frankreich, Alpen, Jura, S.-W.-Deutschland, Ober- und Mittelitalien, Balkan, Donauländer).

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die Wände der oberseitigen, stark wellig-buchtigen, bis 90 μ langen Epidermiszellen sind wenig oder gar nicht perlschnurartig getüpfelt; unterseits haben die beträchtlich kleinern Epidermiszellen gleiche Gestaltung; die nur hier vorhandenen Spaltöffnungen messen ca. 25 : 30 μ. Einzellige Haare oberseits zerstreut, unterseits in einem dichten Filz.

Querschnitt: Die obere Epidermis nimmt ca. 1/6 des Querschnittes ein. Die Kutikula erreicht an Stärke das dreifache der Aussenwand der Epidermiszellen; letztere ist etwa zweimal so breit als hoch. Die unterseitigen Epidermiszellen sind bedeutend kleiner, oft schwach papillös vorgezogen und besitzen eine dünnere Kutikula. An den vorgewölbten Schliesszellen der Spaltöffnungen lassen sich die innern Hörnchen in Form winziger Vorsprünge erkennen. Ein Drittel des Blattquerschnittes entfällt auf das aus einer äussern breitern und innern schmalern Lage bestehende Palisadengewebe. Beide, Palisaden- und lockeres Schwammparenchym enthalten gut ausgebildete, verschieden grosse Einzelkristalle und zahlreiche bis 30 μ grosse Drusen. In den grösseren, unterseits vorgewölbten Nerven liegen 1—2 Gefässbündelstränge, deren Siebteil von Gruppen in einem Halbkreis angeordneter, verholzter Bastfasern begleitet wird. Das die Gefässbündel umgebende Gewebe besteht im übrigen aus weitlumigen Zellen.

Die Basis der bis 1 mm langen, unverholzten, einzelligen, auf der Oberseite zerstreuten, auf der Unterseite einen dicken Filz bildenden, meist geschlängelten Haare ist gegenüber den Haaren von Cotoneaster

integerrima fast unverdickt. Daneben treten unterseits bis 50 μ lange Köpfchenhaare mit 1—3-zelligem Stiel und kreisrundem 1—2-zelligem Kopf auf. Gerbstoff kann in allen Teilen des Blattes auftreten, ist aber viel seltener als bei Cotoneaster integerrima.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Epidermiszellen oberseits: Zellwände nicht perlschnurartig verdickt.
2. Epidermiszellen unterseits: Zellwände nicht perlschnurartig verdickt.
3. Spaltöffnungen: nur unten, innere Hörnchen klein.
4. Palisadenparenchym: mindestens zweireihig.
5. Schwammparenchym: locker.
6. Oxalate: Drusen und Einzelkristalle maximal 30 μ gross in Palisaden- und Schwammparenchym.
7. Gefässbündel: am Siebteil mit Gruppen schwach ververholzter Bastfasern.
8. Einzellige Haare: bis 1 mm lang, unverholzt, unterseits stets als Filz.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Nur einzellige Haare, keine Köpfchenhaare.
   C. integerrima.
2. Neben einzelligen Haaren auch 1—3-zellige Köpfchenhaare.
   C. tomentosa.

CYDONIA.

CYDONIA OBLONGA MILL.

Syn.: Pirus Cydonia L., Cydonia vulgaris Pers., Cydonia maliformis Miller em. Beck u. a.

Quittenbaum.

Strauch oder Baum, Höhe bis 4 m. Laubblätter kurz gestielt, eiförmig, ganzrandig, oberseits zuletzt kahl, unterseits graufilzig. — Transkaukasien, Persien, Turkestan, Arabien; eingebürgert in Kleinasien, Syrien, Nordafrika, Südeuropa; kultiviert und verwildert in allen Weltteilen ausser Australien, in Europa bis Norwegen und Schweden.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Auf der Oberseite sind die Epidermiszellen länglich-rechteckig bis polygonal, in den Wandungen gerade, bezw. schwach wellig-buchtig. Spaltöffnungen fehlen. In der unterseitigen Epidermis sind die Zellen stark wellig-

buchtig. Die Zellengrösse beträgt beiderseits 35—45 μ. Spaltöffnungen in Grösse von ca. 18 : 30 μ treten unterseits sehr zahlreich auf. Einzellige Haare bedecken die Unterseite als dünner Filz.

Querschnitt: Die obere Epidermis entspricht etwa einem Zehntel des Blattquerschnittes. Ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen besitzen eine die Aussenwand an Stärke etwa um das sechsfache übertreffende Kutikula, die Innenwandungen zeigen die doppelte Dicke der Aussen- und Seitenwände. Unterseits erkennt man eine viel niedrigere Epidermis mit einer nur halb so mächtigen Kutikula. Die innern Hörnchen an den schwach vorgewölbten Schliesszellen der Spaltöffnungen sind zwar klein aber deutlich sichtbar. Die Hälfte des Blattquerschnittes, eventuell auch mehr, nimmt ein zweireihiges Palisadengewebe ein, dessen äussere Lage aus längeren, die innere aus kürzeren Zellen besteht. Das sehr lockere Schwammgewebe ist besonders reich an bis 30 μ grossen, hie und da schwalbenschwanzförmigen Einzelkristallen; doch treten diese in der Nähe der Nerven auch im Palisadengewebe häufig auf; auch liegen in Palisaden- und Schwammparenchym sowie in Begleitung der Gefässbündel verschieden grosse Drusen. Der Hauptnerv und die grösseren Seitennerven wölben sich unterseits vor. Der Aussenrand des Siebteils wird von Gruppen schwach verholzter Bastfasern begrenzt. Die Epidermiszellen, das weitlumige Gewebe unterhalb der Gefässbündel wie auch die Markstrahlen der Bündel enthalten Gerbstoff.

Der dünne Filz der Blattunterseite wird durch zahlreiche, bis 1 mm lange, einzellige, unverholzte Haare gebildet, die mit verjüngter und fast spitzer Basis der Epidermis einsitzen. Der Oberseite fehlen diese Haarbildungen am ausgewachsenen Blatt fast gänzlich.

Verwendung: Frucht und Same der Pflanze dienen medizinisch als Mittel gegen Diarrhœ; die Hauptverwendung der Früchte ist die zu Konfitüre.

CYDONIA JAPONICA PERS.

Syn.: Chaenomeles Japonica (Thunb.) Lind. u. a.

Japanischer Quittenbaum.

Bis 3 m hoher Strauch mit eiförmigen bis länglichen, zuletzt derben, fein und scharf gesägten, kahlen Laubblättern. — Japan, China; in Europa als Zierstrauch kultiv. und verwildert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die kleinen, nur bis 15 μ grossen Epidermiszellen der Oberseite zeigen polygonale Formen und gerade Wände. Die unterseitigen Epidermiszellen sind etwas grösser und ihre Wände schwach gebogen. Spaltöffnungen von 25 : 30 μ Grösse treten zahlreich in der Unterseite auf.

Querschnitt: Die Höhe der obern Epidermis beträgt 1/7 bis 1/8 des Blattquerschnittes. Ihre Kutikula ist doppelt so dick als die äussern Epidermiswandungen. Die niedrigeren unterseitigen Epidermiszellen werden von einer schwachen Kutikula überzogen. An den etwas vorgewölbten Schliesszellen der Spaltöffnungen lassen sich deutlich die innern Hörnchen erkennen. Vom Blattquerschnitt entfällt meist weniger als die Hälfte auf das zweireihige Palisadengewebe, dessen Zellen in der äussern Reihe nur wenig länger sind als in der innern. Dieses sowie das lockere Schwammparenchym enthalten bis 25 μ grosse Drusen und, weit häufiger, Einzelkristalle, letztere besonders in der Gefässbündelgegend. Am Bau der Nerven fällt als Unterschied gegenüber Cydonia oblonga das Fehlen der dort auftretenden Bastfasern auf. Haarbildungen fehlen völlig.

Verwendung: Die Früchte werden in Japan und China zu Gelée und zur Herstellung von Likör und Parfums («Essence de Kananga») gebraucht.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Epidermiszellen oberseits: Wände nicht perlschnurartig verdickt.
2. Epidermiszellen unterseits: Wände nicht perlschnurartig verdickt.
3. Spaltöffnungen: nur unten, wenig vorgewölbt, innere Hörnchen vorhanden, klein aber deutlich.
4. Palisadengewebe: zweireihig.
5. Schwammparenchym: locker.
6. Oxalate: Einzelkristalle und Drusen, bis 30 μ gross; die Einzelkristalle können schwalbenschwanzförmig sein.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Einzellige Haare reichlich. **C. oblonga.**
2. Einzellige Haare fenlend. **C. Japonica.**

PIRUS.

PIRUS MALUS L.

Syn.: Malus communis Lam. u. a.

Holzapfelbaum u. a.

Bis 9 m hoher Baum mit eiförmigen, kleingesägten, kurz zugespitzten Laubblättern, die meist etwa doppelt so lang als ihr Stiel sind. — Europa, Sibirien, Kaukasus. In den gemässigten Zonen in vielen Spielformen kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die rechteckigen bis schwach polygonalen 30—35 μ grossen Epidermiszellen der Oberseite besitzen gerade oder schwach gebogene Wandungen. Spaltöffnungen fehlen. Unterseits sind die Epidermiszellen kleiner und ihre Wände wellig bis wellig-buchtig. Die hier zahlreichen Spaltöffnungen messen ca. 25 : 30 μ. Einzellige Haare unterseits in der Gegend der Nerven.

Querschnitt: Die 1/15 des ganzen Querschnittes einnehmende Epidermis der Oberseite wird von einer die Zellwandung um das doppelte bis dreifache übertreffenden Kutikula überzogen. Die unterseitigen Epidermiszellen sind oft etwas höher, dagegen mit einer schmäleren Kutikula versehen. An den die Epidermiszellen an Grösse übertreffenden Schliesszellen der Spaltöffnungen sind bei Pirus Malus die innern Hörnchen gut ausgebildet. Das Palisadengewebe erstreckt sich bis auf 3/5 des Blattquerschnittes, es umfasst zwei breite Lagen stabartiger, dicht stehender und eine schmale Lage mehr lockerer Zellen. Bis 20 μ grosse Drusen nur im Palisadenparenchym. Einzelkristalle finden sich im Palisaden- wie im lockeren Schwammgewebe, jedoch nur in der Umgebung der Gefässbündel und hier reichlich. Die grösseren Nerven wölben sich unterseits stark vor und zeigen polygonalen Umriss. Die Haupt- und grösseren Seitengefässbündel besitzen am Aussenrand des Siebteils halbkreisförmig angeordnet vereinzelte oder in Gruppen gelagerte, schwach verholzte Bastfasern. Gerbstoff kann in allen Blattelementen auftreten.

Einzellige, unverholzte, spitze, bis $\frac{1}{2}$ mm lange, geschlängelte Haare, mit verbreiterter Basis der Epidermis einsitzend sind unterseits oberhalb der Nerven ziemlich häufig, oberseits fehlen sie.

Die dürftigen Angaben Griebels (Lit. 6, p. 53) stimmen im wesentlichen mit unsern Befunden überein.

Verwendung: Medizinisch wird der Fruchtsaft zur Herstellung von Extr. ferri pomati gebraucht. Ferner kam die Zweigrinde früher als Mittel gegen Wechselfieber zur Verwendung. Die Blüten liefern einen heute noch mancherorts gesammelten blutreinigenden Tee. Auch dienen die Früchte zur Bereitung von Apfelschnaps und Apfelessig. Als Nahrungsmittel kommen die Früchte dieser Wildformen kaum noch in Betracht.

PIRUS COMMUNIS L.

Syn.: Malus communis Lam.

Birnbaum.

Ein bis 18 m hoher, oft dorniger Baum. Die Laubblätter sind eiförmig bis rundlich eiförmig, seltener elliptisch, oberseits glänzend

und erst olivengrün, später gelbrot-braun. — Mittel- und Osteuropa, Westasien. In vielen Spielarten kultiviert in den gemässigten Zonen.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Oberseits sind die Epidermiszellen rechteckig bis polygonal, geradwandig und ca. 30 μ gross. Spaltöffnungen fehlen. Unterseits zeigen die Wände der mehr in Richtung der Blattlamina gestreckten Epidermiszellen schwach wellige Gestaltung. Spaltöffnungen von ca. 30 : 54 μ Grösse sehr zahlreich. Junge Blätter haben an der Unterseite einen dünnen, aus einzelligen Haaren bestehenden Filz.

Querschnitt: Die oberseitige Epidermis nimmt 1/7—1/9 des ganzen Blattquerschnittes ein und wird von einer den Epidermiszellwänden an Stärke gleichkommenden Kutikula überzogen. Auf der Unterseite ist die Kutikula weniger stark. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen besitzen zwar kleine, aber immerhin deutliche innere Hörnchen. Ungefähr die Hälfte des Querschnittes entfällt auf das zweireihige Palisadengewebe. Die Zellen des lockeren Schwammparenchyms können palisadenartig gestreckt und senkrecht zur Epidermis angeordnet sein. An Kristallen kommen zerstreut Drusen von 10 bis 15 μ Grösse im Palisadengewebe vor, Einzelkristalle nur in der Umgebung der Gefässbündel. Sowohl die grössern als kleinern Nerven wölben sich unterseits wenig vor. Die Gefässbündel zeigen ähnlichen Bau wie bei Pirus Malus und besitzen ebenfalls unterseits schwach verholzte Bastfasern. Gerbstoff findet sich nur in ältern Blättern reichlich. Junge Blätter werden auf der Unterseite von einem Flaum einzelliger, bis 1½ mm langer, nicht verholzter Haare bedeckt, welche im Sommer abfallen; am Querschnitt lassen sich dann noch die Haarstummeln erkennen.

Mit Griebels Angaben (Lit. 6, pag. 54) können wir uns einverstanden erklären.

Verwendung: Früher waren die unreifen Früchte des wilden Birnbaums gegen Durchfall und Ruhr im Gebrauch, die reifen als kühlendes, diätetisches Mittel. Süsse Sorten dienen der Herstellung von Most, Wein, Schnaps und Essig.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Epidermiszellen oberseits: Wände nicht perlschnurartig verdickt, Zellen ca. 30 μ gross.
2. Epidermiszellen unterseits: Wände wellig, nicht perlschnurartig verdickt.
3. Spaltöffnungen: Nur unten, innere Hörnchen vorhanden, klein oder ansehnlich.
4. Palisadengewebe: Mindestens zwei Reihen; reicht bis über die Mitte des Mesophylls.

5. Schwammparenchym: locker.
6. Oxalate: Drusen bis 20 μ gross im Palisadengewebe. Einzelkristalle nur in Umgebung der Gefässbündel.
7. Gefässbündel: Grössere Bündel am Aussenrand des Siebteils mit schwach verholzten Bastfasern, einzeln oder in Gruppen halbkreisförmig angeordnet.
8. Haare: Einzellige Haare bis 1½ mm lang, unverholzt.

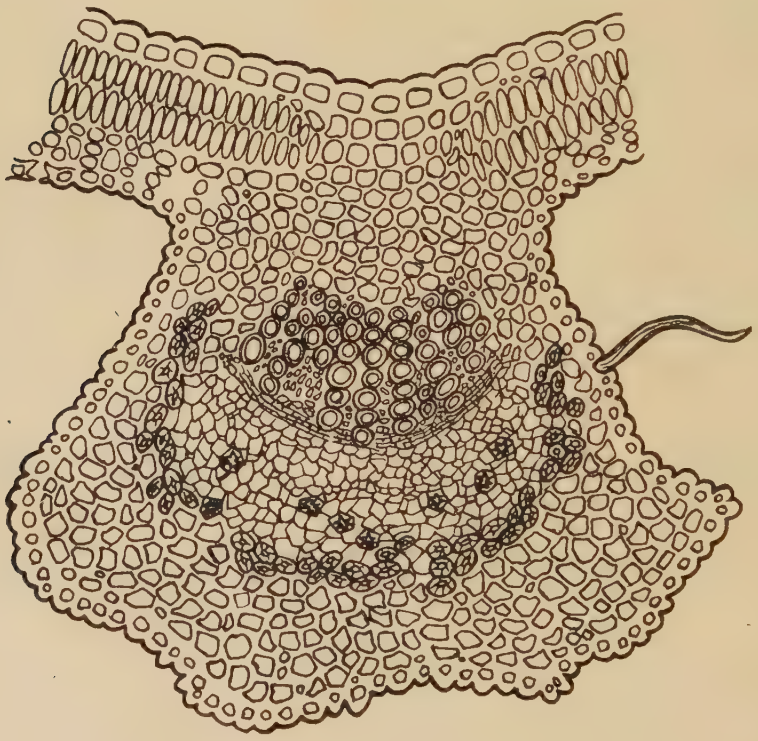
DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Palisadengewebe 3-reihig; einzellige Haare bis ½ mm lang, unterseits auch an ältern Blättern reichlich.

P. Malus.

2. Palisadengewebe 2-reihig; einzellige Haare bis 1½ mm lang, abfallend und an ältern Blättern nur noch als Stummeln vorhanden.

P. communis.



I. PIRUS MALUS.

Gefässbündelquerschnitt.

II.

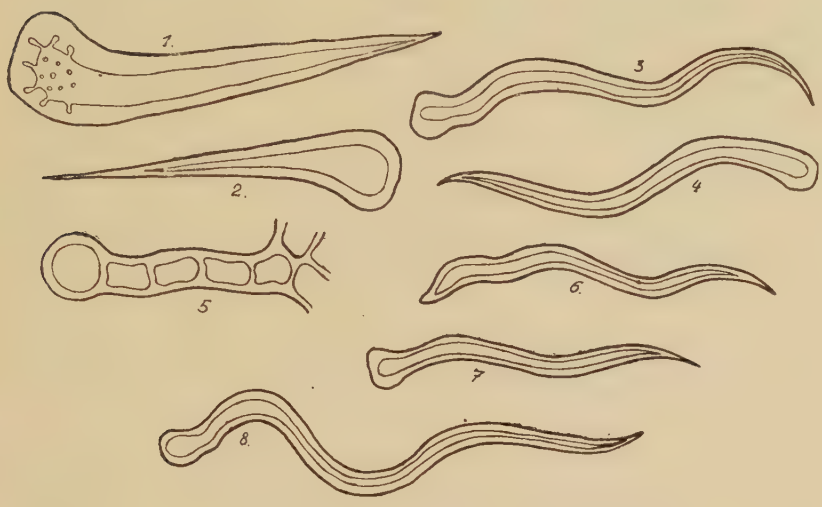


Fig 1. } Aruncus silvester
Fig. 2 }
Fig. 3. Cotoneaster inteqerrima
Fig. 4. }
Fig. 5. } Cotoneaster tomentosa
Fig. 6. Cydonia oblonga
Fig. 7. Pirus Malus
Fig. 8. Pirus Communis

SORBUS.

SORBUS ARIA (L.), CRANTZ.

Syn.: Pirus Aria Ehrh., Mespilus Aria Scop. u. a.

Mehlbeerbaum, Silberbaum u. a.

Baum von bis 15 m Höhe. Laubblätter ungeteilt, ungleich gezähnt, kreisrundlich bis länglich-eiförmig, mit keilförmigem Grunde, unterseits dicht weissfilzig. — Europa (bis Süd-England und Süd-Skandinavien), Cypern, Teneriffa. Als Zierbaum in Europa auch angepflanzt.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die oberseitigen, rechteckigen bis polygonalen Epidermiszellen besitzen gerade oder schwach gebogene Wandungen und messen ca. 20 μ. Die unterseitigen sind etwas kleiner und ihre Wände oft stärker gekrümmt. Spaltöffnungen von 24 : 30 μ Grösse nur in der Blattunterseite. Einzellige Haare zu dünnem Filz geschlossen.

Querschnitt: Die ca. 1/8 des ganzen Blattquerschnittes einnehmenden Epidermiszellen der Oberseite sind höchstens doppelt so breit als hoch und werden von einer die Epidermiswände an Dicke um das drei- bis vierfache übertreffenden Kutikula bedeckt. Unter-

seits erkennt man eine niedrigere Epidermis mit schwächerer Kutikula; letztere ist aber an den Stellen unter den Gefässbündeln sehr dick. Die Ausbildung der inneren Hörnchen der Spaltöffnung tritt nicht besonders in Erscheinung. Ein zweireihiges, bis 15 μ grosse Drusen führendes Palisadengewebe nimmt etwa 2/3 der Mesophyllbreite ein. Dem ziemlich dichten Schwammparenchym fehlen die Drusen; es finden sich in ihm nur Einzelkristalle und zwar besonders reichlich in der Umgebung der Gefässbündel; hier finden wir sie auch in dem benachbarten Palisadengewebe. Die Gefässbündel der grösseren, unterseits stark vorgewölbten Nerven sind am Siebteil von einigen, in einem Halbkreise angeordneten Gruppen verholzter Bastfasern begleitet.

Einzellige, höchstens $\frac{1}{2}$ mm lange, unverholzte und an der Basis nicht verbreiterte, geschlängelte Haare bilden einen zwar dünnen, aber die ganze Unterseite bedeckenden Filz. Die Oberseite ist frei von Haaren.

Verwendung: In gewissen Gebirgsgegenden werden die Früchte (Mehlbeeren *) gegen Durchfall und Husten gebraucht. Das Laub dient z. B. im Berner Oberland als Viehfutter. Im Unterwallis werden die Blätter als Wetterpropheten gedeutet (sie sollen vor Witterungsumschlägen heller erscheinen). Die Mehlbeeren benutzt man zur Bereitung von Mus, Essig, Branntwein und (heute kaum mehr) als Mehlzusatz beim Brotbacken. Das stark kalkhaltige Holz findet in der Drechslerei Verwendung.

SORBUS CHAMAEMESPILUS (L.) CRANTZ.

Syn.: Pirus Chamaemespilus Pall., Mespilus Chamaemespilus L., Crataegus alpina Miller u. a.

Zwergmispel, Mehlbeeri (Graubünden) u. a.

Bis 2 m hoher Baum mit sehr kurz gestielten, ungeteilten, länglicheiförmigen bis lanzettlichen, knorpelspitzig-gezähnten, kahlen Laubblättern. — Pyrenäen, Süd-Frankreich, Vogesen, Jura, Alpen, Schwarzwald, Sudeten, Karpathen, Illyrien, Apennin.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die etwa 45 μ grossen, polygonalen oberseitigen Epidermiszellen haben geradlinige oder schwach bogig verlaufende Wandungen. Spaltöffnungen fehlen. Die unterseitigen Epidermiszellen sind grösser und besitzen wellig-buchtige Form. Grösse der Spaltöffnungen ca. 25 : 35 μ.

Querschnitt: Die Kutikula der höchstens doppelt so breiten als hohen, 1/8 bis 1/9 des ganzen Blattquerschnittes ausmachenden oberseitigen Epidermiszellen ist 3 mal so dick als die Zellwände. Unterseits finden sich bedeutend kleinere Epidermiszellen mit schwä-

*) Nicht zu verwechseln mit den ebenfalls als Mehlbeeren bezeichneten Früchten von Crataegusarten.

cherer Kutikula. Die Schliesszellen der wenig vorgewölbten Spaltöffnungen besitzen zwar innere Hörnchen; doch sind diese sehr klein und unscheinbar. Ein aus einer äussern, mehr dichtern und einer innern, mehr lockeren und niedrigeren Zellage bestehendes Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls. Das Schwammparenchym ist kleinzellig und sehr locker. An Oxalaten finden sich im Palisadengewebe zerstreut bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle nur in der Nähe der Gefässbündel. Das Schwammparenchym zeigt keinerlei Kristallbildungen. Alle Gefässbündel (die grössern wölben sich unterseits vor) werden von 1 bis mehreren Lagen verholzter Parenchymzellen umgeben; dieses Zellgewebe erstreckt sich an den grössern Bündeln bis zur ober- und unterseitigen Epidermis. Gerbstoff tritt häufig, vor allem im Herbst, in allen Elementen des Blattes auf. Haarbildungen fehlen völlig.

SORBUS TORMINALIS (L.) CRANTZ.

Syn.: Pirus torminalis Ehrh., Crataegus torminalis L., Aria torminalis Beck, u. a.

Elsbeerbaum, Wilder Sperberbaum, Ruhrbirne u. a.

Bis 15 m hoher Baum mit langgestielten, eiförmigen Laubblättern; diese laufen jederseits in 3—4 zugespitzte, unregelmässig gezähnte Lappen aus. — Europa, Kaukasus, Transkaukasien, Kl.-Asien, Nordafrika. Ausserdem als Kulturrelikt in Klostergärten und an alten Strassenzügen.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die mehr oder weniger wellig-buchtigen, bis 45 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen zeigen Längskutikularfaltung. Unterseits sind die Epidermiszellen stärker wellig-buchtig, kleiner und frei von Kutikularfaltung. Die Grösse der nur hier vorhandenen Spaltöffnungen beträgt ca. 24 : 30 μ. Einzellige Haare an älteren Blättern vereinzelt, an jüngeren beiderseits als dünner Flaum.

Querschnitt: Etwa 1/7 des ganzen Blattquerschnittes entfällt auf die Epidermis der Oberseite; ihre Zellen sind bis doppelt so breit als hoch und von einer die Epidermiszellwandungen um das zweifache an Dicke übertreffenden Kutikula überzogen. In der Blattunterseite erkennt man eine mit nur dünner Kutikula versehene, aus kleineren Zellen bestehende Epidermis. Die gute Ausbildung der Hörnchen der Spaltöffnungen fällt besonders auf. Das zweireihige, oft lockere Palisadengewebe, reicht etwa bis zur Mitte des Blattquerschnittes und enthält zerstreut nur ca 10 μ grosse Drusen, keine Einzelkristalle. Das lockere Schwammparenchym ist frei von Kristallbildungen. Die grösseren Nerven wölben sich auf der Unterseite vor und enthalten Gefässbündel, welche nach unten durch eine geschlos-

sene Phloëmscheide aus verholzten Parenchymzellen begrenzt sind; diese Scheide fehlt den kleineren Bündeln.

Einzellige, spitze, bis 1 mm lange, unverholzte und mit nicht verbreiterter Basis in der Epidermis einsitzende Haare bilden an jungen Blättern ober- und unterseits einen dünnen Flaumüberzug; später fallen sie grösstenteils ab und sind nur noch unterseits zerstreut vorhanden. Ein Filz wie bei allen früherbesprochenen Sorbusarten fehlt.

Verwendung: Medizinisch ist die Verwendung der mispelähnlichen Früchte gegen Ruhr aus dem Altertum bekannt. In einigen Gegenden des fränkischen Jura werden sie noch heute als Nahrungsmittel genossen. Ferner dienen die Elsbeeren mancherorts als Zusatz zu Obstweinen und zur Bereitung von Essig und Branntwein («Aliziergeist» im Elsass). Das schwere, harte Holz ist für Tischler und Drechsler brauchbar; aus den jungen Zweigen kann eine gelbe Farbe gewonnen werden.

SORBUS AUCUPARIA L.

Syn: Pirus aucuparia Gaertner, Mespilus aucuparia All., Aucuparia silvestris Medik. u. a.

Eberesche, Vogelbeerbaum u. a.

Bis 6 m hoher Baum mit unpaarig gefiederten Laubblättern. Blättchen kurz gestielt, länglich-lanzettlich, mit sehr ungleichem Grunde, scharf gesägt, in der Jugend besonders unterseits ‚lockerzottig, später verkahlend. — Europa, W.-Sibirien, Kl.-Asien, in N.-Amerika kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die rechteckigen bis polygonalen, ca. 50 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen gerade und schwach perlschnurartig verdickte Wandungen; Spaltöffnungen fehlen. Die Wände der unterseitigen Epidermiszellen verlaufen mehr oder weniger bogig und sind nicht verdickt. Spaltöffnungen von ca. 30: 45 μ Grösse treten zahlreich auf. Einzellige Haare als dünner Flaum an der Blattspindel und unterseits in gleicher Weise an jungen Blättchen; auf der Oberseite finden wir diese Haare beim jungen Blatte nur zerstreut.

Querschnitt: Die Höhe der oberseitigen, bis doppelt so breiten als hohen Epidermiszellen macht etwa 1/7 des ganzen Blattquerschnittes aus. Ihre Kutikula übertrifft die Zellwände an Stärke um das doppelte. In der Unterseite sind die Epidermiszellen kleiner und meist zu warzenförmigen Erhöhungen ausgezogen. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen sind die inneren Hörnchen äusserst schwach entwickelt. Das zweireihige (eine dritte Reihe ist nur selten angedeutet), etwas lockere Palisadenparenchym reicht bis zur Mitte

des Mesophylls. Palisaden- und Schwammparenchym enthalten zerstreut Drusen von etwa 15 μ Grösse, daneben seltener Einzelkristalle. Bei den grösseren Nerven ist das unterhalb der Gefässbündel liegende, nur wenig verdickte Gewebe ausgesprochen konisch nach unten vorgezogen. Verholztes Parenchymgewebe und Bastfasern in Nähe der Gefässbündel fehlen völlig. Einzellige, unverholzte, bis 1½ mm lange, mit unverbreiterter Basis in der Epidermis einsitzende Haare treten als dünner Flaum an der Blattspindel und im Jugendzustande reichlich auf der Unter-, spärlich auf der Oberseite der Blättchen auf, ausgewachsene Blättchen sind verkahlt. In den Epidermiszellen findet sich häufig Gerbstoff. Die kurzen Angaben Griebels (Lit. 6, p. 22.) stimmen mit unsern Befunden überein.

Verwendung: Als Fructus Sorbi finden die Vogelbeeren noch vielerorts beim Volke, z. B. in der Schweiz medizinische Verwendung, so als Purgans, Diureticum, Emmenagogum, Adstringens, Antiscorbuticum, gegen Katarrh und Lungenleiden. Ferner dienen die Früchte zur Herstellung von Kompott und Schnaps («Sechsämtertropfen», Fichtelgebirge). Die Blätter werden, besonders in den Alpen, als Viehfutter benutzt. Sorbus aucuparia ist ein vielfach kultivierter Alleebaum.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula oben: mindestens 2 mal so dick als die Zellwände.
2. Epidermiszelen oberseits: Wände meist nicht perlschnurartig getüpfelt; wenn solche Tüpfelung dennoch vorhanden, so ist sie schwach.
3. Epidermiszellen unterseits: Wände stets mehr oder weniger gekrümmt, nie perlschnurartig verdickt.
4. Spaltöffnungen: nur unterseits, innere Hörnchen stets vorhanden, aber manchmal sehr klein.
5. Palisadengewebe: meist 2 Reihen, selten eine unvollkommen ausgebildete dritte; reicht bis zur Mitte des Mesophylls oder noch weiter.
6. Oxalate: bis 20 μ grosse Drusen im Palisaden-, seltener im Schwammgewebe.
7. Einzellige Haare: wenn vorhanden (bei S. Chamaemespilus fehlend), bis 1½ mm lang, unverholzt.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Einzellige Haare fehlend.

S. Chamaemespilus.

2. Einzellige Haare vorhanden.

a) Nur Drusen. Grössere Gefässbündel von mehreren Reihen verholzter Parenchymzellen umgeben.

S. torminalis.

b) Drusen und Einzelkristalle. Grössere Gefässbündel mit anders gearteter Umgrenzung.

α Einzellige Haare bis 1½ mm lang. Epidermiszellen unterseits zu warzenförmigen Erhöhungen ausgezogen.

S. aucuparia.

β Einzellige Haare höchstens ½ mm lang. Epidermiszellen unterseits nicht ausgezogen.

S. Aria.

ERIOBOTRYA JAPONICA LINDL.

Syn.: Mespilus japonica u. a.

Japanische Mispel.

Kleiner Baum mit gestielten, länglichen, oberseits glänzenden, unterseits wolligen, grob-gezähnten Blättern. — Japan, China, Indien; kultiviert im subtropischen und tropischen Asien, in den Mittelmeerländern und in neuerer Zeit auch in Amerika.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die rechteckigen bis polygonalen, ca. 25 μ grossen Epidermiswandungen zeigen in ihren geraden oder wenig gekrümmten Wänden keinerlei Verdickungen. Die gleich grossen Epidermiszellen der Unterseite dagegen besitzen wellig-buchtige, doch ebenfalls unverdickte Wandungen. Spaltöffnungen nur unterseits und von sehr variabler Grösse; ihre Breite beträgt bis 28 μ, ihre Länge bis 35 μ. Einzellige Haare unterseits als dünner Flaum.

Querschnitt: Die oberseitige Epidermis besteht aus bis doppelt so breiten als hohen Zellen und nimmt 1/15 des Querschnittes ein; ihre Kutikula übertrifft die Zellwandungen an Dicke um das vielfache. Die Höhe des Zellumens kommt ungefähr der Dicke der Kutikula gleich. Unterseits befindet sich eine an Dimensionen ungefähr gleiche Epidermis mit ebenso dicker Kutikula. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen zeigen zwar kleine aber deutliche innere Hörnchen. In beiden Epidermen findet sich meist Gerbstoff.

Das 3-, seltener 4-reihige Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls; die dritte und vierte Reihe sind sehr locker. Im Schwammparenchym bemerkt man oft palisadenartige Anordnung der Zellen, welche der untern Epidermis anliegen. Auf der Blattunterseite wölben sich die grössern Nerven stark vor; ihre Gefäss-

bündel werden gegen das umgebende Gewebe durch einen unterbrochenen, mehrreihigen und verholzten Sklerenchymring abgegrenzt. An Oxalaten finden sich im Mesophyll (meist im Schwammparenchym) vereinzelt bis 15 μ grosse Einzelkristalle und Drusen; in Begleitung der Gefässbündel ist das Vorkommen von Einzelkristallen etwas häufiger, während hier Drusen fehlen.

Einzellige, bis 1½ mm lange, schlauchförmige, gewundene und unverholzte Haare unterseits als dünner Flaum; sie sitzen mit dünner Basis der Epidermis ein; um die Ansatzstelle ist die Kutikula wulstartig verdickt.

Verwendung: Medizinisch werden die Blätter in der Heimat der Pflanze gegen Durchfall und Erbrechen gebraucht. Die aprikosenähnlichen Früchte sind sehr wohlschmeckend und werden frisch gegessen.

AMELANCHIER OVALIS MEDIKUS NON BORKH.

Syn.: Mespilus Amelanchier L., Sorbus Amelanchier Crantz u. a.

Felsenbirne, Flueh-Bire (Schweiz), Stein-Böckle (Elsass) u. a.

Ungefähr 2 m hoher Strauch mit kleinkerbigen oder -zähnigen, im jungen Zustand unterseits weissfilzigen, oberseits zerstreut behaarten, später kahlen Blättern. — Gebirge von Mitteleuropa, Vorderasien, Nordafrika; als Zierstrauch in Kultur.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: In der Blattoberwie Blattunterseite sind die Epidermiszellen polygonal, ca. 45 μ gross und ihre Wandungen nur unterseits schwach gewellt. Die Grösse der nur in der letzteren vorkommenden Spaltöffnungen ist ca. 24: 45 μ. Einzellige Haare in der Jugend oberseits zerstreut, unterseits als wolliger Filz. Später verkahlen die Blätter.

Querschnitt: Auf die obere Epidermis entfällt 1/5—1/6 des ganzen Querschnitts; ihre bis 2 mal so breiten als hohen Zellen werden von einer die Epidermiswände an Stärke um das 2—3-fache übertreffenden Kutikula überzogen. In der Unterseite sind die Epidermiszellen niedriger und ihre von einer dünnen Kutikula überzogenen Aussenwände wölben sich papillös vor. Die innern Hörnchen der Spaltöffnungen lassen sich nur als winzige Spitzchen erkennen. Eine breitere und eine schmälere Lage von Zellen bilden das bis zur Mitte des Mesophylls reichende Palisadengewebe. Das dichtzellige Schwammparenchym zeigt oft deutliche, in Richtung der Blattfläche verlaufende Reihen. Bis 20 μ grosse Einzelkristalle über und unter den Gefässbündeln. Von den Nerven wölben sich die grösseren unterseits vor; die in ihnen liegenden Gefässbündel sind vom umgebenden Gewebe durch einen geschlossenen, verholzten Sklerenchymfaserring abgegrenzt. Alle Elemente der Gefässbündel und des sie umgeben-

den Gewebes enthalten Gerbstoff. Die bei den jüngeren Blättern auftretenden Haare sind unverholzt, bis 1½ mm lang, einzellig und sitzen der Epidermis mit sehr verminderter Basis ein.

Verwendung: Amelanchier ovalis wird gelegentlich als Zierstrauch kultiviert. Die Früchte werden getrocknet als «Steinbirnen» gegessen.

MESPILUS GERMANICA L.

Syn.: Mespilus vulgaris Rchb. u. a.

Mispel, Misple (Schweiz).

Dorniger Strauch oder Baum, 6 m hoch, durch Kultur dornenlos geworden. Laubblätter länglich, ganzrandig oder vorn gezähnelt, besonders unterseits stark behaart. — Süd- und Südost-Europa, Vorderasien, Turkestan; kultiviert und verwildert im wärmeren Europa und Nordamerika.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, etwa 25 μ grossen Epidermiszellen der Oberseite besitzen gerade Wandungen, in der Unterseite sind die Zellen kleiner und ihre Wände schwach gebogen. Die nur unterseits vorhandenen Spaltöffnungen messen ca. 18 : 30 μ. Einzellige Haare sehr reichlich, vor allem unterseits.

Querschnitt: Vom ganzen Blattquerschnitt entfällt ca 1/8 auf die oberseitige Epidermis, deren Zellen bis doppelt so breit als hoch und von einer ausnahmsweise sehr dünnen Kutikula überzogen sind. Die Kutikula der an sich kleineren unterseitigen Epidermiszellen ist ebenfalls sehr dünn. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen sind die inneren Hörnchen deutlich ausgebildet. Das 3-reihige (die dritte Reihe ist sehr locker) Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls; ihm schliesst sich das lockere, kleinzellige Schwammparenchym an. Das weitlumige Gewebe um die Gefässbündel der grössern, sich unterseits vorwölbenden Nerven zeigt kleine Interzellularen. Kristallbildungen fehlen völlig.

Auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, treten reichlich einzellige, spitze, bis 1 mm lange, verholzte Haare auf, welche teils mit verschmälerter, teils mit anfänglich etwas verbreiterter, dann sich auch verschmälernder Basis in der Epidermis einsitzen . Um die Basis der Haare erhebt sich die Kutikula wulstförmig. Gerbstoff ist reichlich vorhanden.

Verwendung: Als Obstbaum unveredelt oder veredelt hie und da kultiviert. Die an Tannin reichen Früchte werden volksmedizinisch gegen Blutungen, Durchfall, Ruhr, Nierensteine und Halsleiden gebraucht; zum gleichen Zwecke Rinde und Laubblätter. Die

Früchte werden in teigigem Zustande genossen; auch liefern sie einen «Cyder» genannten Obstwein. Das Holz lässt sich in der Drechslerei verwenden und dient auch zur Erzeugung einer Holzkohle.

III.

Fig. 1. Sorbus Aria
Fig. 2. Sorbus torminalis
Fig. 3. Sorbus aucuparia
Fig. 4. Eriobotrya japonica
Fig. 5 Amelanchier ovalis
Fig. 6. } Mespilus germanica
Fig. 7. }

CRATAEGUS.

CRATAEGUS OXYACANTHA L. EM. JACQ.

Syn.: Mespilus oxyacantha Crantz u. a.

Stumpfgelappter Weissdorn, Mehlbeerbaum, Mehldorn u. a.

Strauch oder Baum, bis 4 m hoch, Laubblätter eiförmig, seicht 3-, seltener 5-lappig, Lappen einwärts gebogen. — Europa; in Amerika kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die rechteckigen bis polygonalen, ca. 30 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen zeigen gerade oder schwach gebogene Wandungen. In der Unterseite sind die gleichgrossen Epidermiszellen durch etwas wellige Wände begrenzt. Gegenüber den bisher besprochenen Gattungen fällt bei der vorliegenden die kreisrunde Form der etwa 30 :32 μ grossen Spaltöffnungen auf im Vergleich zu der bis dahin stets beobachteten ovalen. Konstante Kutikularfaltung beobachteten wir nur bei der folgenden Art Cr. monogyna, nicht bei Cr. oxyacantha, wie Griebel (Lit.6, p. 22.) und Kurer (Lit. 12, p. 63) angeben.

Querschnitt: Ungefähr 1/7 des Blattquerschnittes entfällt auf die oberseitige Epidermis, diese besteht bei Cr. oxyacantha aus etwas höhern als breiten Zellen, die von einer die Zellwandungen an Dicke um das 3-fache übertreffenden Kutikula überzogen sind. Unterseits besteht die Epidermis aus niedrigeren, doch breiteren Zellen mit dünnerer Kutikula. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen sind die innern Hörnchen zwar klein, aber deutlich ausgebildet. Das 2-reihige, lockere Palisadengewebe erstreckt sich bis etwas über die Mitte des Mesophylls. Beide, das Palisaden- wie das sehr lockere Schwammparenchym enthalten bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle. In Begleitung der Gefässbündel sind die Einzelkristalle gehäuft. Die grössern, unterseits vorgewölbten Nerven enthalten Gefässbündel mit einem verholzten Bastfaserbelag, der dem Phloëm halbkreisförmig angelagert ist. Haarbildungen fehlen völlig.

Verwendung: Medizinisch werden die Blätter als Blutreinigungstee und gegen Arteriosklerose, eine aus denselben, sowie aus den Kernen bereitete Tinktur als Herztonikum gebraucht. Während des Weltkrieges fanden die gerösteten Kerne als Kaffeersatz Verwendung. Die Früchte werden als minderwertiges Obst von Kindern gegessen, auch benützt man sie als Schweine- und Vogelfutter; mit Malz gemischt, können sie zur Branntweindarstellung dienen. Aus früheren Zeiten stammt der Gebrauch des getrockneten Fruchtfleisches als Mehlzusatz. Rinde und Wurzeln liefern eine braune bis gelbe Farbe. Das Holz wird in der Drechslerei verarbeitet.

CRATAEGUS MONOGYNA JACQ.

Syn.: Mespilus monogyna All., Crataegus apiifolia Medik. non Michx. u. a.

Eingriffeliger Weissdorn, Mehldorn u. a.

Bis 4 m hoher Strauch oder Baum mit 3-5-spaltig gelappten Blättern, Lappen auswärts gebogen, zugespitzt, ungleich gesägt. Blattgrund keilig. — Europa, Kaukasus, Armenien, Sibirien, Himalaya, Syrien, Nord-Afrika.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Im Unterschied von der vorigen Art zeigt die obere Epidermis Kutikularfaltung in der Längsrichtung des Blattes. Ferner sind die Wände der unterseitigen Epidermiszellen wellig-buchtig. Im übrigen Bau gleich wie bei Crat. oxyacantha. Lendner und Rehfous vermerken das Vorkommen von Kutikularfaltung bei Cr. monogyna, was mit unsern Befunden übereinstimmt.

Querschnitt: Oberseits sind die Epidermiszellen gegenüber Cr. oxyacantha bis doppelt so breit als hoch; auch findet sich an den Gefässbündeln oberseits am Xylem ein Sklerenchymbelag. Sonst stimmt das anatomische Bild mit der vorgenannten Art überein.

Verwendung: Wie Cr. oxyacantha.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula oberseits: 3 mal dicker als Epidermiszellwände.
2. Kutikula unterseits: stets dünner als oberseitige.
3. Epidermiszellen oben: rechteckig bis polygonal, Wände gerade oder wenig gebogen, stets nicht perlschnurartig verdickt, ca. 30 μ gross.
4. Epidermiszellen unten: Wände unverdickt, stets wellig.
5. Spaltöffnungen: nur unten, kreisrund, 30 μ; innere Hörnchen vorhanden, klein.
6. Palisadenparenchym: 2-reihig,locker, bis über die Mitte des Mesophylls reichend.
7. Schwammparenchym: sehr locker.
8. Oxalate: Bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle im Palisaden- und Schwammparenchym.
9. Gefässbündel: Am Phloëm oder auch Xylem verholzter Bastfaserbelag.
10. Haare: fehlen.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Sklerenchymfaserbelag an Xylem und Phloëm.
   Cr. monogyna.
2. Sklerenchymfaserbelag nur am Phloëm.
   Cr. oxyacantha.

ROSOIDEAE.

RUBUS.

RUBUS SAXATILIS L.

Steinbeere.

Ausdauernde Staude. Oberirdische Stengel einjährig, schwach bewehrt.

Laubblätter langgestielt, 3-zählig gefingert, Blättchen beiderseits grün, eingeschnitten, doppelt gesägt, behaart, die seitlichen kurzgestielt, schieferförmig; Endblättchen rautenförmig. — Südgrönland, Europa, Island, Schottland, Skandinavien, Mittelmeergebirge, Kaukasus, Ural, Sibirien.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die oberseitigen, ca. 30 μ grossen, polygonalen Epidermiszellen werden durch gerade Wan-

dungen begrenzt. Unterseits sind die Epidermiszellen kleiner und ihre Wände schwach gebogen. Die Grösse der nur hier vorhandenen Spaltöffnungen ist ca. 15: 18 μ.

Querschnitt: Auf die obere Epidermis entfällt 1/6 des ganzen Querschnittes; ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen werden von einer die Epidermiswände an Dicke um das doppelte übertreffenden Kutikula überzogen. Die unterseitige Epidermis ist wie die obere gebaut. Die Schliesszellen besitzen sehr kleine innere Hörnchen. Das 2-reihige lockere Palisadengewebe reicht bis zur Mitte des Mesophylls. Im Schwammparenchym bemerkt man oft eine zur Blattfläche parallele Zellschichtung. An Oxalaten treten im Mesophyll bis 20 μ grosse zerstreute Drusen auf, Einzelkristalle fehlen. In den grösseren, unterseits vorgewölbten Nerven werden die Gefässbündel von weitlumigem unverholztem Gewebe umgeben; Bastfasern sind nicht vorhanden.

Einzellige, spitze, steife, bis $\frac{1}{2}$ mm lange und unverholzte, mit verbreiterter und weitlumiger Basis in der Epidermis einsitzende Haare oberseits zerstreut und zwar nur in der Nähe des Blattrandes und an diesem, unterseits reichlicher, besonders unterhalb und seitlich der Nerven.

RUBUS IDAEUS L.

Himbeere, Humbel, Umpele, Imberi, u. a.

Ausdauernde Pflanze mit 2-reihigen, im zweiten Jahre Blütenzweige treibenden Schösslingen. Laubblätter gefingert und meist gefiedert und dann 5-zählig. Blättchen scharf gesägt, unterseits weissfilzig; Endblättchen herzeiförmig oder länglich eiförmig. — Circumpolar, in südlicheren Gegenden in der Montanregion.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Oberseits zeigen die 20—30 μ grossen geradwandigen Epidermiszellen polygonale Gestalt. Spaltöffnungen fehlen. In der Unterseite sind die Wände der im übrigen gleichen Epidermiszellen schwach gebogen. Die Spaltöffnungen messen etwa 12: 15 μ, sind also relativ klein.

Querschnitt: Die Höhe der aus bis doppelt so breiten als hohen Zellen bestehenden Epidermis macht 1/6—1/7 des ganzen Querschnittes aus; ihre Kutikula erreicht die doppelte Stärke der Zellwände. Unterseits findet sich eine niedere Epidermis mit sehr schwacher Kutikula. An den Schliesszellen der vorgewölbten Spaltöffnungen bemerkt man zwar kleine, aber deutlich ausgebildete innere Hörnchen. Das Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls und besteht aus 2 stets ausgebildeten Reihen von Palisadenzellen und einer dritten, oft nur angedeuteten. Es enthält bis 30 μ grosse morgensternförmige Drusen, die dem oft deutlich tangential geschichteten Schwammparenchym fehlen. Einzelkristalle treten nicht auf. Die Nerven (auch die kleinern) ragen unterseits vor und enthalten Gefässbündel, die von weitlumigem Gewebe umgeben werden.

An Haaren treten 2 Formen auf :

1. oberseits zerstreut : nur einzellige, spitze, unverholzte, steife, bis 80 μ lange Haare, die mit wenig verbreiterter und schwach weitlumiger Basis der Epidermis einsitzen.

2. unterseits und am Rande ein zusammenhängender Filz aus ineinander verflochtenen, geschlängelten, bis $\frac{1}{2}$ mm langen, einzelligen, spitzen, unverholzten und mit weitlumiger Basis in der Epidermis einsitzenden Haaren; deren Stärke ist geringer als die der oberen.

Drüsenhaare konnten wir im Gegensatz zu Griebel (Lit. 6, p. 23) nicht auffinden. Er gibt sie auch für andere Rubusarten an, wo wir sie ebenfalls nicht angetroffen haben; dieselben können keineswegs als konstantes Merkmal gelten.

V e r w e n d u n g : Medizinisch steht vor allem der aus den Früchten bereitete Sir. Rubi Idaei als Geschmackscorrigens in Gebrauch (schon bei Valerius Cordus im 15. Jahrhundert). Als Volksmittel dienen die Früchte gegen Fieber, Abmagerung, Herzschwäche und Ohnmacht. Das junge Laub wird als Tee gegen Ruhr, Durchfall, innere Blutungen, Geschwüre, Hautkrankheiten und bei Wehen getrunken und wird ferner als Tee-Ersatz benutzt. Aus den Früchten der heute vielerorts kultivierten Pflanzen werden Sirup, Limonaden, Liköre, Marmeladen, Gelées, Suppen, Grützen, Fruchtsaucen etc. hergestellt.

RUBUS THYRSOIDEUS WIMMER.

S y n. : Rubus fruticosus L. em. Koch non Weihe et Nees.

Brombeere.

Ausdauernde Pflanze mit 2-jährigen Schösslingen. Laubblätter 5-zählig gefiedert mit eiförmigen bis länglichen, am Grunde herzförmigen, ungleich grob gesägten Blättchen. Endblättchen schmal-elliptisch. — Zentraleuropa, Apenninen, Spanien, Frankreich, Belgien.

B l ä t t c h e n :

M i k r o s k o p i s c h e s F l ä c h e n b i l d : In Ober- und Unterseite des Blattes sind die Epidermiszellen polygonal, wellig-buchtig und etwa 40 μ gross. Spaltöffnungen von 18 : 30 μ Grösse nur unterseits. Die Kutikula trägt keine Faltung, was Kurer (Lit. 12, p. 101.) auch erkannt hat.

Q u e r s c h n i t t : Die Höhe der oberseitigen Epidermis beträgt 1/5—1/6 des ganzen Querschnitts; ihre von einer, die Epidermiswände an Dicke um das dreifache übertreffende Kutikula überzogenen Zellen sind bis doppelt so breit als hoch. In der Unterseite findet man eine niedere Epidermis mit dünnerer Kutikula. Wie bei Rubus Idaeus sind die innern Hörnchen an den Spaltöffnungen der Schliesszellen zwar klein, aber deutlich ausgebildet.

Das aus einer höheren und einer niedrigeren Lage von ziemlich kurzen Zellen bestehende Palisadengewebe reicht höchstens bis zur Mitte des Mesophylls. Im Schwammgewebe erkennt man oft eine Anordnung der Zellen parallel zur Blattfläche. Kristallbildungen finden sich nur im Palisadengewebe in Form von ca. 30 μ grossen Drusen.

Die in den unterseits nur wenig vorgewölbten grössern Nerven vorkommenden Gefässbündel werden durch einen Kranz weitlumiger Zellen vom folgenden englumigen Gewebe abgegrenzt.

Einzellige Haare treten ziemlich spärlich auf und fast nur unterseits; sie sind bis 0,2 mm lang, einzellig, spitz, verholzt und mit verbreiterter Basis in der Epidermis sitzend. Manchmal sind die Haare an der Basis getüpfelt, oft stehen sie zu 2—4 in der Epidermis beisammen. Das Auseinanderspreizen dieser benachbarten Haare direkt über der Epidermis ist für das anatomische Bild von Rubus thyrsoideus charakteristisch. Lendner's (Lit. 13.) u. Griebels (Lit. 6.) Abbildungen dieser Haare geben kein deutliches Bild ihres Einsitzens in der Epidermis. Als zweite Form treten etwas grössere, bis 0,4 mm lange, ebenfalls einzellige und verholzte Haare auf, aber stets isoliert stehend.

Verwendung: Medizinisch werden die getrockneten Blätter als Folia Rubi fruticosi zur Herstellung eines als Diureticum, Resolvens, Adstringens und bei Diarrhoe angewendeten Tees gebraucht. Unter dem Namen «deutscher Tee» bildet er ein beliebtes Ersatzmittel des chinesischen Tees.

RUBUS CAESIUS L.

Kratzbeere, Ackerbeere, Bockbeere, Tubechropf, Dubebeere u. a.

Ausdauernde Pflanze mit 2-jährigen Schösslingen. Laubblätter beiderseits grün, dünn, 3-zählig, grob und ungleich eingeschnitten gesägt, kurz behaart. Endblättchen breit herzeiförmig, zugespitzt; Seitenblättchen oft 2-lappig. — Europa, Asien.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, geradwandigen, oft in der Längsrichtung des Blättchens etwas gestreckten Epidermiszellen der Oberseite messen 30 : 45 μ; unterseits sind die Wände der gleich grossen Epidermiszellen wellig-buchtig. Grösse der nur hier vorhandenen Spaltöffnungen ca. 12 : 15 μ. Einzellige, bis 0,2 mm lange Haare beiderseits zerstreut; ferner kleinere, oft zu mehreren zusammenstehende Haare, letztere besonders unterseits.

Querschnitt: Auf die bis 2½ mal so breiten als hohen oberseitigen Epidermiszellen entfällt 1/9—1/10 des Blattquerschnittes. Wie bei R. thyrsoideus und R. Idaeus sind die innern Hörnchen der

Schliesszellen zwar klein aber deutlich ausgebildet. Das 2-reihige, dichte, aus schmalen Zellen bestehende Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls. Am ebenfalls dichten Schwammparenchym lässt sich vielfach eine tangential-reihenförmige Anordnung der Zellen erkennen.

An Oxaladen kommen nur bis 60 μ grosse Einzelkristalle, die meist etwas länger als breit sind, vor und zwar ausschliesslich im Palisadengewebe. Die grössern Nerven wölben sich unterseits vor. Eine in die Augen fallende Begrenzung der Gefässbündel fehlt; das umgebende Gewebe ist weitlumig. An Haaren treten vor allem unterseits einzellige, bis 0,2 mm lange, spitze, mit verbreiterter Basis in der Epidermis einsitzende Haare auf. Die Haarspitze ist im Gegensatz zur stark verholzten Basis gar nicht oder nur wenig verholzt. — Ferner die bei Rubus thyrsoideus beschriebenen, zu mehreren in der Epidermis dicht beisammen sitzenden Haare.

Verwendung: Die Früchte werden zwar als Obst verwendet, sind aber ihres faden Geschmackes wegen wenig geschätzt.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula obers.: mindestens zwei Mal dicker als Zellwände.
2. Epidermis obers.: mindestens 1/6 des Querschnittes ausmachend. Zellen bis zwei Mal so breit als hoch.
3. Spaltöffnungen: nur unten innere Hörnchen vorhanden. aber stets klein.
4. Palisadenparenchym: mindestens 2-reihig, nie locker.
5. Schwammparenchym: Zellen oft in Tangentialreihen angeordnet.
6. Einzellige Haare: bis ½ mm lang, verholzt oder unverholzt, spitz.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Nur Einzelkristalle.

   R. caesius.

2. Nur Drusen.
   a) Einzellige Haare teilweise zu 2—4 mit der Basis in der Epidermis dicht beisammenstehend und sich begrenzend.

      R. thyrsoideus.

   b) Alle einzelligen Haare stets einzeln in der Epidermis stehend.
      α Zweierlei Haare: 1. bis 80 μ lang, spitz, steif, Basis nur wenig verbreitert; nur auf der Oberseite.
      2. bis ½ mm lang, spitz, geschlängelt und verflochten, Basis verbreitert und weitlumig, nur unterseits.

      R. idaeus.

β Haare alle von einerlei Form: bis ½ mm lang, spitz, Basis verbreitert und weitlumig. Beiderseits vorhanden.

R. saxatilis.

IV.

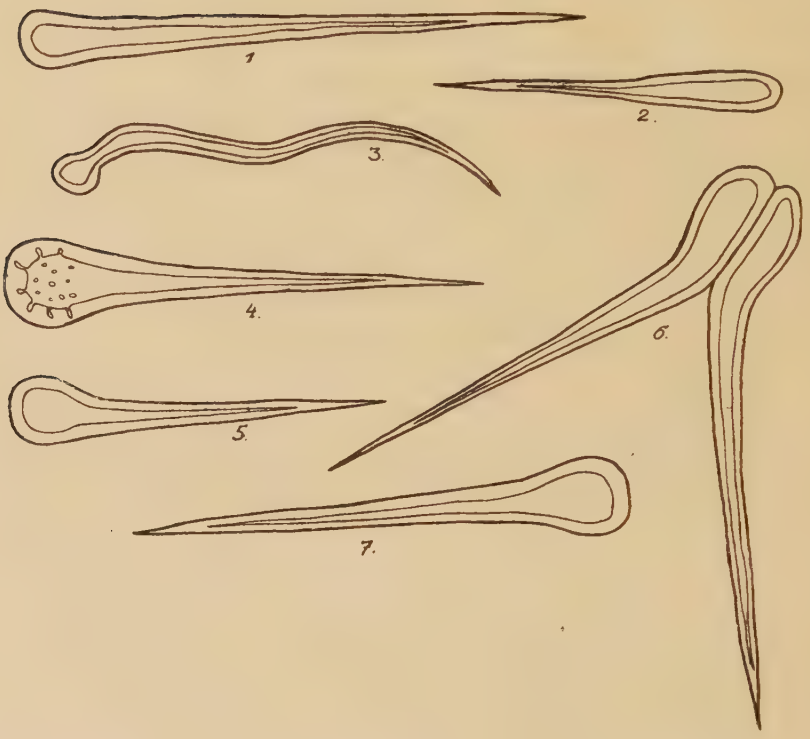


Fig. 1. Rubus saxatilis
Fig. 2. } Rubbus Idaens
Fig. 3 }
Fig. 4. }
Fig. 5. } Rubus thyrsoidens
Fig. 6. }
Fig. 7. Rubus caesius

FRAGARIA.

FRAGARIA VESCA L.

Syn.: Fragaria vulgaris Ehrh.

Erdbeere, Walderdbeere, Röteli, Freia u. a.

Perennierende, bis 15 cm hohe Pflanze mit oberirdischen Ausläufern und 3-zähligen, behaarten Blättern. Blättchen oval, die seitlichen fast ungestielt, das mittlere kurzgestielt. — Diese Art unter-

scheidet sich von den nachfolgenden dadurch, dass die Haare der seitlichen oder aller Blütenstiele aufrecht oder angedrückt sind. — Europa, Asien, Süd-Afrika, Neuseeland, Amerika (hier vielleicht nur eingebürgert).

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die oberseitigen, etwa 30 : 45 μ grossen polygonalen Epidermiszellen sind in der Längsrichtung der Blättchen etwas gestreckt, ihre geraden Wände zeigen perlschnurartige Verdickung. Kutikularfaltung ist meistens vorhanden. In der Unterseite finden sich gleich grosse, polygonale, welligbuchtige Epidermiszellen mit ungetüpfelten Wandungen. Die nur hier vorhandenen Spaltöffnungen messen ca. 15 : 22 μ.

Querschnitt: Die etwa 1/4 des Blattquerschnittes einnehmende Epidermis besteht aus bis 1½ mal so breiten als hohen Zellen; ihre Kutikula ist doppelt so dick als die Zellwandungen. Unterseits befindet sich eine niedrigere Epidermis mit schwächerer Kutikula. Den eingesenkten Spaltöffnungen fehlen die inneren Hörnchen.

Das dichte zweireihige Palisadenparenchym besteht aus einer äussern breitern und einer innern schmälern Lage und reicht bis über die Mitte des Mesophylls; es enthält wie auch das lockere Schwammgewebe bis 17μ grosse Drusen und Einzelkristalle sowie Uebergangsformen zwischen beiden. Virchow gibt (Lit. 25, p. 148.) nur Drusen an, dagegen hat Griebel (Lit. 6.) Drusen und Einzelkristalle bemerkt. Lendner und Rehfous (Lit. 13.) kamen zu den gleichen Resultaten wie Griebel. Die Kristalle häufen sich in der Gegend der Gefässbündel. Die unten vorgewölbten grössern Bündel werden von dem sie umgebenden Gewebe durch einen Kranz weitlumiger Zellen begrenzt. Einzellige, verholzte, bis 1 mm (am Blattstiel bis 2,5 mm) lange, mit verbreiterter und getüpfelter Basis in der Epidermis einsitzende, stumpf abgebogene Haare finden sich unterseits und am Blattstiel sehr häufig, oberseits nur zerstreut. Daneben treten unterseits etwa 60—70 μ lange Köpfchenhaare mit 1—3-zelligem Stiel und 1-zelligem Kopf zerstreut auf.

Verwendung: Volksmedizinisch dienen die Blätter unter dem Namen Herba Fragariae als Purgans, Diureticum, bei Leberleiden und Gicht; ferner sind sie ein gutes Teesurrogat. Die Scheinfrüchte der wilden sowie diejenigen der heute in ca. 400 Kultursorten veredelten Pflanze werden roh genossen, ferner zu Erdbeersaft, -wein, Bowlen etc. verwendet.

FRAGARIA VIRIDIS DUCHESNE.

Syn.: Fragaria collina Ehrh., Fragaria campestris Steven u. a.

Hügel-Erdbeere, Knackbeere, Knorpelbeere u. a.

Bis 15 cm hohe, ausdauernde Pflanze, ohne Ausläufer. Mittleres Blättchen kurzgestielt, seitliche ungestielt, alle seidig angedrückt be-

haart, unterseits metallisch schimmernd. Blütenstiele abstehend behaart. — Gemässigtes Europa, West-Sibirien, Kanaren.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die Blattoberseite besitzt quadratische, rechteckige bis polygonale, etwa 20 : 40 μ grosse Epidermiszellen, mit geraden, stark perlschnurartig verdickten Wänden.. Die etwas vorgewölbten Ansatzstellen der Haare werden von ca. 10—12 besonders dickwandigen, verholzten Stellen umgeben. Unterseits liegen gleichgestaltete Epidermiszellen vor, aber mit ungetüpfelten Wänden. Die nur hier vorhandenen Spaltöffnungen messen ca. 12 : 16 μ. Die unterseits häufigeren Haare werden von ca. 8 im Umriss länglich dreieckigen, mit der spitzwinkligen Ecke dem Haar zugekehrten Zellen umgeben; sie besitzen auch verholzte, aber unverdickte Wandungen. Weder ober- noch unterseits zeigt sich Kutikularfaltung.

Querschnitt: Die bis zwei mal so breiten als hohen oberen Epidermiszellen nehmen bis 1/5 des Blattquerschnitts ein und werden von einer den Epidermiswandungen an Stärke gleichen Kutikula überzogen. Die unterseitige, mit einer dünnern Kutikula versehene Epidermis erreicht kaum die halbe Höhe der oberseitigen; in ihr liegen die Spaltöffnungen eingesenkt; sie besitzen kleine rundliche Schliesszellen ohne innere Hörnchen. Das bis zur Mitte des Mesophylls reichende Palisadenparenchym umfasst 2 gleiche Lagen von dichten und oft eine dritte niedrigere Lage von lockeren Zellen. Sowohl das lokkere, aus kleinen, tangential längsgestreckten Zellen bestehende Schwammgewebe, wie auch das Palisadenparenchym enthalten, vor allem in der Umgebung der Gefässbündel, bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle. Sehr oft liegen diese Kristallbildungen dicht der Epidermis an. Die Einzelkristalle treten zurück, gegenüber Fragaria moschata und Fr. vesca. Alle Nerven wölben sich unterseits weit vor. Die Gefässbündel werden völlig von collenchymatisch verdicktem Gewebe umgeben. Einzellige, bis 1,5 mm lange, sehr dickwandige, verholzte, an der Basis getüpfelte Haare finden sich oberseits zerstreut, unterseits sehr häufig, sind aber hier dünnwandig und in ihrer Basis ungetüpfelt. Daneben unterseits bis 80 μ grosse Köpfchenhaare mit 2—3-zelligem Stiel und einzelligem Köpfchen.

Verwendung: Wie bei Fragaria vesca; früher häufiger, heute nur noch wenig in Kultur.

FRAGARIA MOSCHATA DUCHESNE.

Syn.: Fragaria elatior Ehrh., Fragaria pratensis Duchesne u. a.

Zimmt-Erdbeere, Moschus-Erdbeere, Muskateller-Erdbeere.

Bis 40 cm hohe ausdauernde Pflanze, Blätter langgestielt, 3-zählig; Blättchen kurzgestielt, unterseits angedrückt behaart. Haare aller Blütenstiele wagrecht abstehend. — Gemässigtes Europa.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: In der Oberseite zeigen die ca. 40:70 μ grossen Epidermiszellen rechteckige bis polygonale Gestalt und sind in den geraden Wänden schwach getüpfelt. Kutikularfaltung fehlt. Unterseits sind die Epidermiszellen polygonal, ihre Wandungen wellig und ungetüpfelt. Spaltöffnungen von ca. 15: 25 μ Grösse nur unterseits und nicht sehr zahlreich. Einzellige Haare oberseits zerstreut, unterseits häufig; daneben Köpfchenhaare auf der Unterseite.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite besteht aus bis doppelt so breiten als hohen Zellen, welche von einer die Zellwandungen an Stärke um das doppelte übertreffenden Kutikula überzogen werden. Die unterseitige Epidermis steht an Höhe hinter der oberseitigen nicht zurück und macht wie jene etwa 1/6 des Blattquerschnittes aus; dagegen ist ihre Kutikula viel dünner. Den eingesenkten Spaltöffnungen fehlen, wie bei der vorigen Art, die inneren Hörnchen. Das 2-reihige lockere Palisadengewebe reicht nicht bis zur Mitte des Mesophylls und wird an Breite von dem lockeren Schwammparenchym übertroffen. An Kristallen treten bis 20 μ grosse Drusen und besonders Einzelkristalle auf. Letztere vor allem in der Umgebung der Gefässbündel und im Schwammparenchym. Eine besondere Abgrenzung der in den unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Gefässbündel gegen das umgebende, nicht collenchymatisch verdickte, weitlumige Gewebe fehlt. Einzellige, spitze, bis 1,5 mm lange, verholzte und mit der verbreiterten Basis in der Epidermis sitzende Haare zahlreich auf der Blattunterseite, oberseits zerstreut. Bis 80 μ lange Köpfchenhaare mit 2—3-zelligem Stiel und einzelligem Kopf nur unterseits.

Verwendung: Wie Fragaria vesca. Früher häufig kultiviert, heute zumeist durch amerikanische Formen von Fr. vesca verdrängt.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Epidermiszellen oberseits: Wände gerade und perlschnurartig verdickt; mindestens 1/6 des Querschnittes ausmachend. Zellen bis 2 mal so breit als hoch.
2. Spaltöffnungen: nur unten, stets ohne innere Hörnchen, in der Blattfläche eingesenkt. Länge auf dem Querschnitt nicht über 25 μ.
3. Palisadengewebe: wenigstens 2-reihig.
4. Schwammparenchym: locker.
5. Oxalate: Bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle in Palisaden- und Schwammgewebe.
6. Köpfchenhaare: Bis 80 μ lang, Stiel bis 3-zellig, Kopf immer 1-zellig; nur unterseits.

7. Einzellige Haare: Bis 1,5 mm lang, verholzt, oben zerstreut, unten häufig.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Das die Gefässbündel umgebende Gewebe collenchymatisch verdickt.
   a) Zellen des Schwammparenchyms tangential längsgestreckt. Palisadengewebe 2—3-reihig.
   Fr. viridis.
   b') Zellen des Schwammparenchyms rundlich. Palisadengewebe stets zweireihig.
   Fr. vesca.

2. Das die Gefässbündel umgebende Gewebe nicht collenchymatisch verdickt.
Fr. moschata.

V.

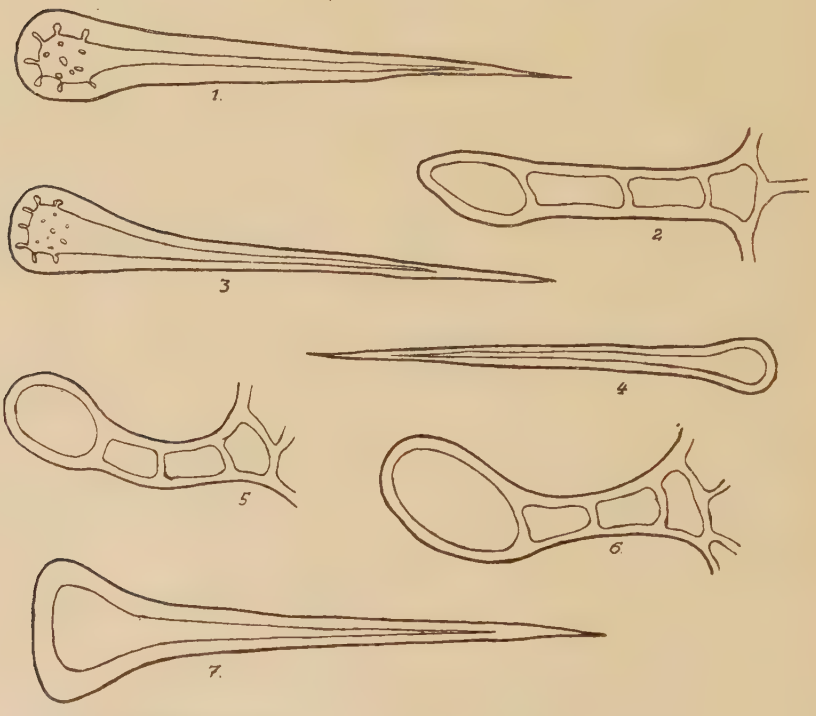


Fig. 1. Fragaria vesca
Fig. 2. Fragaria vesca
Fig. 3.
Fig. 4. } Fragaria viridis
Fig. 5.

Fig 6. } Fragaria moschata
Fig. 7.

COMARUM PALUSTRE L.

Syn.: Potentilla palustris Scop., Potentilla Comarum Nestler, Fragaria palustris Crantz u. a.

Sumpf-Blutauge, Bluettröpfli u. a.

Staude mit frühzeitig absterbender Primärwurzel, die durch zahlreiche Adventivwurzeln der Grundachse ersetzt wird. Spross bis 60 cm lang. Laubblätter 5—7-zählig gefiedert. Blättchen kurz gestielt bis fast sitzend, grob gesägt, bläulich-grün, oft rot überlaufen. — Circumpolar, südlich bis Spanien, Balkan und Transkaukasien.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die Wände der oberseitigen, ca. 15 : 30 μ grossen polygonalen Epidermiszellen sind gerade oder nur wenig gebogen. Spaltöffnungen fehlen. In der Unterseite besitzen die gleich grossen Epidermiszellen stark wellig-buchtige Wände. Spaltöffnungen von etwa 12 : 16 μ Grösse in mässiger Zahl. Einzellige Haare nur am Blattrand.

Querschnitt: Die 1/10—1/12 des Querschnittes einnehmende Epidermis der Oberseite besteht aus bis 3 mal so breiten als hohen Zellen, deren Kutikula nur der Stärke der Zellwandungen entspricht. Die unteren Epidermiszellen sind niedriger und ihre Kutikula ist noch dünner. Durch das Dickenverhältnis der Kutikula zu den Wandungen der Epidermiszellen hebt sich Comarum von den bisher besprochenen Blättern deutlich ab. An den deutlich eingesenkten Schliesszellen der nur unterseits vorhandenen Spaltöffnungen sind die innern Hörnchen entweder als kleine Vorsprünge angedeutet oder sie fehlen völlig. In dem bis über die Mitte des Mesophylls reichenden, meist 2-reihigen Palisadengewebe lässt sich hie und da eine dritte Reihe in unvollkommener Ausbildung erkennen. Das lockere Schwammparenchym zeichnet sich durch kleine, kreisrunde Zellen aus; an Kristallen treten bis 20 μ grosse Drusen auf, jedoch nur in der Nähe der Gefässbündel. Die Blättchen zeigen eine auffallend starke Entwicklung des unterseits weit vorgewölbten Hauptnervs. Alle grössern Gefässbündel weisen zwischen Bündel und umgebendem weitlumigem und dickwandigem Gewebe eine Lage kleiner, tangential gestreckter Zellen auf. Dem Blattrande entlang zieht sich eine Reihe einzelliger, spitzer, verholzter, 40—50 μ langer und mit verbreiterter Basis in der Epidermis sitzender Haare. Gerbstoff tritt reichlich auf.

Verwendung: Medizinisch waren früher, heute nur noch beim Volke, Wurzel und Kraut unter dem Namen Radix et Herba Pentaphylli aquatici gegen Durchfall im Gebrauch. Die Wurzel kann auch zum Gerben und als Rotfärbemittel dienen.

POTENTILLA.

POTENTILLA ALBA L.

Syn.: Potentilla nitida Scop. non L., P. cordata Schrank u. a.

Weisses Fingerkraut, lupinenblättriges Fingerkraut.

Perennierende, bis 20 cm hohe Pflanze mit 5-zählig gefingerten Laubblättern. Blättchen länglich-lanzettlich, unterseits dicht und lang angedrückt, seidenhaarig, silberglänzend, oben dunkelgrün und kahl. Blättchen an der Spitze jederseits 1—4-zähnig. Russland, Balkan, Mitteleuropa bis Ardennen, Vogesen, Cevennen, Piemont und Ostpyrenäen.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalrundlichen oder quadratischen und dann geradwandigen Epidermiszellen sind bis 60 μ gross und in den dicken Wandungen meist perlschnurartig getüpfelt. Die unterseitigen Epidermiszellen besitzen gleiche Gestalt und Grösse wie die oberseitigen, aber stets ungetüpfelte Wände. Die zahlreichen, nur unterseits vorhandenen Spaltöffnungen messen ca. 22 : 30 μ.

Einzellige Haare oberseits vereinzelt, unterseits als zusammenhängender Filz. Ferner unterseits 2—3-zellige Köpfchenhaare.

Querschnitt: Die von einer die Zellwandungen an Stärke um das dreifache übertreffenden Kutikula überzogene oberseitige Epidermis nimmt bis zu 1/4 des ganzen Querschnitts ein; ihre Zellen sind bis doppelt so breit als hoch. Die unterseitige Epidermis ist nur halb so hoch und besitzt eine schwächere Kutikula. Den Schliesszellen der eingesenkten Spaltöffnungen fehlen die innern Hörnchen völlig. Das aus einer äussern breitern u. einer innern schmälern Lage bestehende Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls. Das lockere Schwammgewebe zeigt oft reihenförmige Anordnung seiner etwas parallel zur Blattfläche längsgestreckten Zellen. An Oxalaten ist besonders das Palisadengewebe reich; es sind bis 18 μ grosse Drusen. Meist liegen sie in der obern Palisadenschicht nahe der Epidermis und ihr Vorkommen ist besonders häufig in der Nähe der Gefässbündel. Diese Drusen können zu mehreren in einer Zelle vorhanden sein. Die Gefässbündel der grössern, unterseits vorgewölbten Nerven werden auf der Unterseite von mehreren Zellagen Collenchym umgeben.

Einzellige, bis 2½ mm lange, verholzte, mit verdickter und oft getüpfelter Basis in der Epidermis sitzende Haare oberseits vereinzelt, unterseits als zusammenhängender Filz. Daneben zerstreut in der Blattunterseite bis 60 μ lange Köpfchenhaare mit 2—3-zelligem Stiel und breiteiförmigem, einzelligem Kopf.

POTENTILLA ARGENTEA L.

Syn.: Potentilla tomentosa Gilib.

Silberfingerkraut.

Bis 35 cm hohe, ausdauernde Pflanze mit 5—7-zählig gefingerten Laubblättern. Blättchen länglich verkehrteiförmig, keilig, vorn verbreitert, am Rande umgerollt, grob gesägt bis fiederteilig, oberseits grün, unterseits dicht weiss- oder graufilzig. — Europa, West-Asien, Nord-Amerika.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Auf der Blattoberseite sind die etwa 30 μ grossen Epidermiszellen polygonal und ihre geraden Wände zeigen keine perlschnurartige Tüpfelung. Die unterseitigen, wellig-buchtigen und etwas längsgestreckten Epidermiszellen messen ca. 30 : 50 μ und besitzen ebenfalls unverdickte Wandungen. Spaltöffnungen von ca. 18 : 28 μ Grösse nur in der Unterseite.

Einzellige Haare oberseits zerstreut, unterseits als dichter Filz. Mehrzellige Köpfchenhaare nur selten unterseits.

Querschnitt: Die obere Epidermis nimmt bis zu 1/4 des ganzen Querschnittes ein; ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen werden von einer die Zellwände um das dreifache an Stärke übertreffenden Kutikula bedeckt.

Die halb so hohe untere Epidermis trägt nur eine sehr dünne Kutikula. An den Schliesszellen der wenig vorgewölbten Spaltöffnungen sind die innern Hörnchen entweder als winzige Spitzchen angedeutet oder sie fehlen völlig. Im vorwiegend zweireihigen (eine dritte Reihe ist selten angedeutet), bis weit über die Mitte der Mesophylls reichenden Palisadenparenchym finden sich zerstreut, gut ausgebildete, bis 15 μ grosse Drusen, die in der oberen Palisadenschicht meist der Epidermis zu gelagert sind. Das dichte Schwammgewebe ist gewöhnlich frei von Kristallen; seine wenig längsgestreckten Zellen ordnen sich zu Tangentialreihen.

Die grössern Nerven wölben sich unterseits vor; ihre Gefässbündel werden von wenigen Reihen weitlumiger Zellen umgeben; eine sonstige Umgrenzung fehlt. Einzellige, selten über 1 mm lange, geschlängelte mit wenig verbreiterter und unverdickter Basis der Epidermis einsitzende Haare treten oberseits zerstreut, unterseits zu dichtem Filz geschlossen auf; sie sind oft etwas, aber nie stark verholzt. Ferner, wenn auch nur selten in der Unterseite, bis 40 μ lange Köpfchenhaare mit 2—4-zelligem Stiel und zweizelligem, quergeteiltem Kopf.

POTENTILLA VERNA L.

Syn.: Potentilla varia Wenderoth, Fragaria verna Crantz u. a.

Frühlings- oder Heide-Fingerkraut.

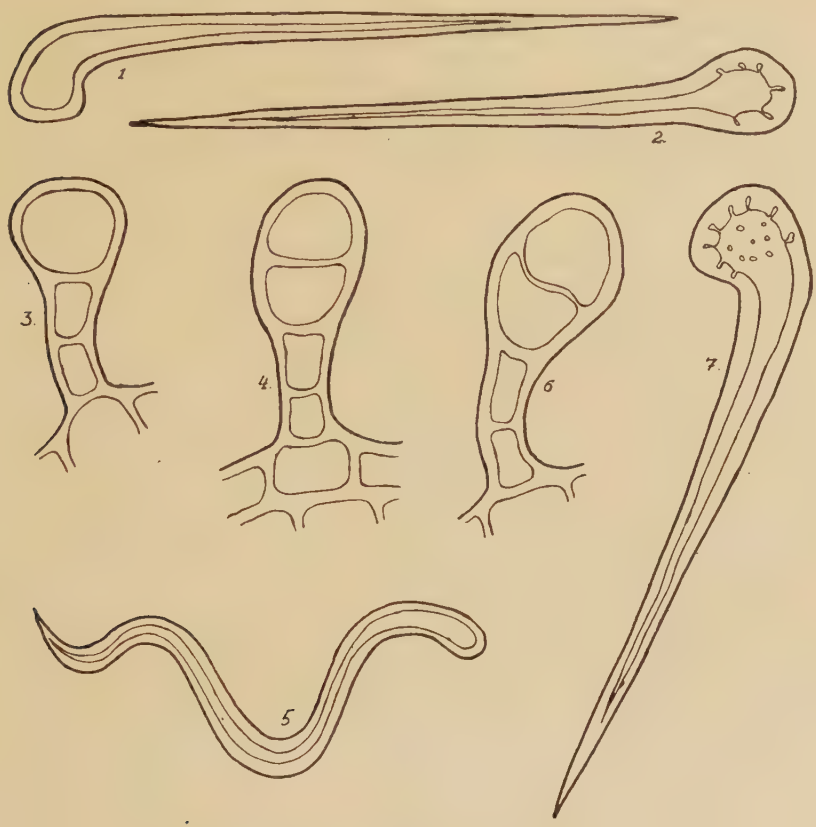
Bis 40 cm lange, perennierende Pflanze, dem Boden anliegend. Laubblätter 5—7-zählig gefingert. Blättchen länglich, verkehrteiförmig, beiderseits mehr oder weniger stark behaart; am Rande mit einigen stumpfen Zähnen. — Mittel- und W.-Europa, Dänemark, S.-Schweden, W.-Russland.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die ca. 45 μ grossen polygonalen Epidermiszellen der Oberseite sind in ihren Wänden gerade und perlschnurartig verdickt. Spaltöffnungen von ca. 25 : 30 μ Grösse liegen oberseits zerstreut. Die etwas grössern und längsgestreckten Epidermiszellen der Unterseite zeigen schwach wellige Wandungen, welche in gleicher Weise perlschnurartig verdickt sind. Spaltöffnungen hier zahlreicher. Einzellige Haare oberseits spärlicher, am Blattrande und unterseits häufig. Mehrzellige Köpfchenhaare meist nur unterseits.

Querschnitt: Die obere Epidermis macht ca. 1/6 des ganzen Querschnittes aus. Ihre bis doppelt so breit als hohen Zellen werden von einer die Dicke der Zellwände um das doppelte übertreffenden Kutikula bedeckt. Die unterseitige Epidermis ist viel niedriger und ihre Kutikula schwächer. Die Spaltöffnungen wölben sich wenig vor, an ihren Schliesszellen erkennt man sehr undeutlich ausgebildete innere Hörnchen. Das Palisadengewebe reicht bis weit über die Mitte des Mesophylls und umfasst 2 unter sich gleich hohe äussere und eine dritte niedrigere, oft fehlende Reihe von Zellen. Die Zellen des Palisadengewebes, wie des nur schmalen Schwammparenchyms, sind dicht gestellt. Im Palisaden-, weniger im Schwammparenchym, liegen zerstreut ungleich grosse Drusen, welche über und unter den Gefässbündeln bis 25 μ Durchmesser erreichen. Die Bündel der grössern, nach unten hin sich vorwölbenden Nerven werden gegen das umliegende Gewebe durch einen einreihigen Kranz weitlumiger Zellen begrenzt.

Einzellige, bis 2 mm lange, spitze, deutlich verholzte, in der verbreiterten Basis verdickte und getüpfelte Haare sitzen der obern Epidermis zerstreut, der untern sehr zahlreich ein; ebenso kommen sie häufig am Blattrande vor. Ausserdem finden sich unterseits in der Gegend der Nerven nickende Köpfchenhaare von bis 0,1 mm Länge mit 2—4-zelligem Stiel und zweizelligem, länglichem, quergeteiltem Köpfchen.



VI.

Fig. 1. Comarum palustre
Fig. 2. } Potentilla alba
Fig. 3. }
Fig. 4. } Potentilla argentea
Fig 5. }
Fig. 6. } Potentilla verna
Fig. 7. }

POTENTILLA ERECTA (L.) HAMPE.

Syn.: Tormentilla officinalis Curt., Potentilla silvestris Necker u. a.

Blutwurz, Tormentill, Ruhrwurz u. a.

Perennierende, bis 40 cm hohe Pflanze mit meist 3-zählig gefingerten Laubblättern. Blättchen länglich mit keiligem, ganzrandigem Grunde, grob eingeschnitten gesägt. — Europa (bis N.-Skandinavien), Azoren, Asien.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die oft schwach perlschnurartig verdickten Wände der länglich polygonalen, ca. 30 : 45

μ grossen oberseitigen Epidermiszellen sind meist wenig gebogen oder gewellt. Unterseits erkennt man grössere Epidermiszellen von welligbuchtiger Form mit unverdickten Wandungen. Spaltöffnungen von etwa 21 : 30 μ Grösse unterseits in grosser Anzahl. Einzellige Haare oberseits zerstreut, unterseits mehr oder minder reichlich. Ferner unterseits mehrzellige Köpfchenhaare.

Querschnitt: Die Höhe der oberseitigen Epidermis kann bis zu 1/4 des ganzen Querschnittes betragen; ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen werden von einer Kutikula bedeckt, deren Stärke die der Zellwände um das dreifache übertrifft. Unterseits findet sich eine bedeutend niedrigere Epidermis, bestehend aus Zellen von sehr ungleicher Breite mit einer Kutikula von der Dicke der Zellwände. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen sind die innern Hörnchen vorhanden, wenn auch nur als sehr kleine Spitzchen angedeutet. Das zweireihige Palisadengewebe, dessen innere Reihe stets schmäler als die äussere ist, reicht bis zur Mitte des Mesophylls; es enthält, wie auch das lockere Schwammparenchym, im Verhältnis zur Stärke des Querschnitts mächtige Drusen von bis über 30 μ Durchmesser. An den in unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Gefässbündeln, auch den grössern, lässt sich keine besonders gestaltete Umgrenzungszone gegen das umliegende weitlumige Gewebe erkennen. Auffallend ist die Körnung der Kutikula auf der Blattunterseite über den Nerven.

Die einzelligen, bis 2 mm langen, verholzten Haare sitzen der Epidermis mit breiter, oft getüpfelter Basis ein; sie treten oberseits zerstreut, unterseits häufiger (besonders auf den Nerven) auf; ihr Vorkommen ist von der jeweiligen Varietät abhängig. Unterseits finden sich ausserdem ziemlich reichlich bis 0,12 mm lange Köpfchenhaare mit länglich-ovalem, zweizelligem, in zwei Längshälften zerfallendem Kopf und bis 6-zelligem Stiel; einzelne Stielzellen sind meist kollabiert. Gerbstoff tritt in allen Blatteilen, besonders in ältern Blättern auf.

Verwendung: Der medizinische Gebrauch des Wurzelstockes ist schon aus dem 4. Jahrhundert bekannt. Er wird heute noch in vielen Arzneibüchern als Gerbstoffmittel geführt und dient auch volksmedizinisch gegen Ruhr, Blennorhoe, Stomatitis, Epilepsie, Gonorrhoe, Syphilis, Vergiftungen, Blutungen.

POTENTILLA REPTANS L.

Syn.: Fragaria reptans Crantz u. a.
Kriechendes Fingerkraut.

Ausdauernde, bis 50 cm lange, kriechende Planze mit 5—7 zähligen, gefingerten, langgestielten Laubblättern. Blättchen länglich, verkehrteiförmig, grob gezähnt. — Europa, W.-Sibirien, S.- und O.-Asien, Klein-Asien, Nordafrika; verschleppt nach Amerika, Australien und Neuseeland.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, ca. 50 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen gerade perlschnurartig verdickte Wandungen; Spaltöffnungen von etwa 18 : 21 μ Grösse treten zerstreut auf. In der Unterseite sind die Epidermiszellen wesentlich kleiner und von unverdickten Wänden begrenzt; Spaltöffnungen hier sehr zahlreich. Einzellige Haare oberseits vereinzelt, unterseits und am Blattrande etwas reichlicher. Ausserdem unterseits mehrzelligé Köpfchenhaare, vor allem über den Nerven.

Querschnitt: Die Höhe der oberseitigen Epidermis beträgt bis zu 1/5 des ganzen Querschnittes; die Kutikula ihrer bis doppelt so breiten als hohen Zellen übertrifft die Stärke der Zellwände um das doppelte bis dreifache. Unterseits erkennt man eine nur halb so hohe Epidermis mit schwach entwickelter Kutikula. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen finden sich deutlich ausgebildete innere Hörnchen. Das bis über die Mitte des Mesophylls reichende Palisadengewebe weist neben zwei, unter sich gleich hohen, oft eine dritte niedrigere Reihe von Palisaden auf. Das Schwammparenchym zeigt stets reihenförmige Anordnung der Zellen parallel zur Blattfläche; es ist gleich dem Palisadenparenchym sehr dicht.

Bei Potentilla reptans wölben sich auch die grössern Nerven unterseits nur wenig vor. Sämtliche Gefässbündel werden gegen das umgebende Gewebe durch einen Ring weitlumiger, kreisrundlicher Zellen abgegrenzt. An den unterhalb der Gefässbündel liegenden Zellen der Epidermis ist die Kutikula deutlich gekörnt. An Oxalaten finden sich im Palisaden-, seltener im Schwammgewebe, bis zu 25 μ grosse Drusen.

Einzellige, bis 0,2 mm lange, verholzte, spitze, an der Basis verbreiterte und getüpfelte Haare in der Oberseite vereinzelt, in der Unterseite und am Blattrande reichlicher. Ferner bis 90 μ lange, oft nickende Köpfchenhaare mit 3—6-zelligem Stiel und 2-zelligem quergeteilten Köpfchen ziemlich häufig in der Blattunterseite, besonders über den Nerven.

Verwendung: Der medizinische Gebrauch geht ins Altertum zurück; die Pflanze wurde wahrscheinlich zwecks medizinischer Verwendung angebaut. Die Wurzel, als Radix Pentaphylli bezeichnet, diente als Mittel gegen Fieber,Nasenbluten, Malaria, Ruhr, Schwindsucht, Unfruchtbarkeit und zur Desinfektion. Heute wird Potentilla reptans nur noch selten in der Volksmedizin angewendet.

POTENTILLA ANSERINA L.

Syn.: Potentilla Argentina Hudson, Fragaria anserina Crantz u. a. Gänse-Fingerkraut, Silberkraut, Stierlichrut, Ripplichrut u. a. Ausdauernde, niederliegende, bis 50 cm lange Pflanze mit vielpaarig

unterbrochen gefiederten Laubblättern. Blättchen länglich verkehrteiförmig, tief gesägt, unterseits silberig filzig behaart, oberseits mehr oder weniger kahl. — Nördliche Halbkugel (südlich bis zum Kaukasus, Libanon und Himalaya); ferner in Chile, Süd-Australien, Tasmanien und Neu-Seeland.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Oberseits sind die ca 40 : 50 μ grossen polygonalen Epidermiszellen durch gerade, unverdickte Wandungen begrenzt. Die Blattunterseite zeigt gleich gestaltete Epidermiszellen. Spaltöffnungen von etwa 18 : 21 μ Grösse oberseits vereinzelt, unterseits zahlreich. Einzellige Haare oberseits zerstreut, unterseits einen dichten Filz bildend. Daneben mehrzellige Köpfchenhaare nur in der Unterseite.

Querschnitt: Die Höhe der oberseitigen Epidermiszellen beträgt ca. 1/8 des Querschnittes. Die Kutikula übertrifft an Dicke die Wände der bis doppelt so breiten als hohen Zellen um das zwei- bis dreifache. Unterseits ist die Epidermis niedriger und ihre Kutikula dünner. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen erkennt man teils gut ausgebildete, teils nur als kleine Vorsprünge angedeutete innere Hörnchen. Auffällig ist die starke Ausdehnung des aus zwei gleich hohen Reihen bestehenden Palisadenparenchyms, das gut 2/3 des Mesophylls einnimmt. Drusen von bis 24 μ Durchmesser liegen zerstreut im Palisaden-, seltener im Schwammgewebe und besonders reichlich in der Umgebung der Gefässbündel. Letztere werden durch einen einreihigen Kranz weitlumiger Zellen abgegrenzt. Ueber allen Nerven (nicht nur den grössern, sich unterseits vorwölbenden) wird das Palisadengewebe unterbrochen. Einzellige, bis 2½ mm lange, geschlängelte, unverholzte, mit wenig verbreiterter Basis in der Epidermis sitzende Haare oberseits zerstreut, unterseits zu dichtem Filz geschlossen, der sich bei der var. sericea Hayne auch über die Blattoberseite erstreckt. Ferner unterseits zerstreut, besonders in der Nähe der Nerven, bis 60 μ lange, 3—5-zellige Köpfchenhaare mit langem, einzelligem Kopf.

Verwendung: Früher häufig, heute nur noch volksmedizinisch als Mittel gegen Diarrhoe, Ruhr, Leukorrhoe, Geschwüre im Gebrauch; von Kneipp gegen Krämpfe anempfohlen. Die jungen Sprosse dienen noch mancherorts zur Herstellung von Gemüse.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula oben: mindestens zwei mal so dick als die Epidermiszellwände.
2. Kutikula unten: stets dünner.
3. Epidermiszellen oben: mindestens 1/8, meist aber mehr vom Querschnitt ausmachend. Zellen bis doppelt so breit als hoch.

4. Epidermiszellen unten: im Querschnitt stets niedriger.
5. Spaltöffnungen: beidseits oder nur unten, eingesenkt, vorgewölbt oder in der Blattfläche. Innere Hörnchen vorhanden oder fehlend.
6. Palisadengewebe: mindestens zweireihig, stets bis zur Mitte des Mesophylls oder meist über dieselbe hinaus sich erstreckend.
7. Oxalate: bis 30 μ grosse Drusen (keine Einzelkristalle) im Palisaden- weniger im Schwammgewebe.
8. Einzellige Haare: bis 2½ mm lang, verholzt oder unverholzt, unterseits stets häufiger.
9. Köpfchenhaare: bis 0,12 mm lang,Stiel bis 6-zellig, Kopf 1—2-zellig, nur unterseits.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Einzellige Haare unverholzt.
   P. anserina.
2. Einzellige Haare verholzt.
   a) Kopf der Köpfchenhaare 1-zellig.
   P. alba.
   b) Kopf der Köpfchenhaare 2-zellig.
   α Innere Hörnchen der Spaltöffnungen oft fehlend.
   P. argentea.
   β Innere Hörnchen der Spaltöffnungen vorhanden, wenn auch oft sehr klein.
   * Spaltöffnungen nur unterseits.
   P. erecta.
   ** Spaltöffnungen beiderseits.
   + Die Zellen des Schwammparenchyms in Tangentialreihen geordnet. Einzellige Haare bis 0,2 mm lang.
   P. reptans.
   ++ Die Zellen des Schwammparenchyms nicht in Tangentialreihen. Einzellige Haare bis 2 mm lang.
   P. verna.

SIBBALDIA PROCUMBENS L.

Syn.: Sibbaldia octopetala Miller, Potentilla Sibbaldia Lehm u. a. Sibbaldie, Alpen-Odermennig u. a.

Niederliegende, ausdauernde Pflanze mit dreizähligen Laubblättern; Blättchen oval bis länglich mit keilförmigem Grunde, vorn dreizählig, oberseits sehr spärlich, unterseits angedrückt behaart. —

Grönland, Island, Schottland, Fennoskandinavien, Sierra Nevada, Pyrenäen, Apeninnen, Alpen, Südjura, Vogesen, Kaukasus, Ararat.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die etwa 40 μ grossen, polygonalen, oberseitigen Epidermiszellen besitzen gerade, dicke, jedoch nicht perlschnurartige Wände. Unterseits sind die Epidermiszellen grösser und ihre Wände kräftig perlschnurartig verdickt. Spaltöffnungen von ca. 20 : 22 μ Grösse treten beiderseits ziemlich reichlich auf. Einzellige Haare oberseits selten, unterseits reichlicher.

Querschnitt: Die bis doppelt so breit als hohen, etwa 1/7 des ganzen Querschnittes ausmachenden Epidermiszellen werden von einer die Zellwände an Stärke um das dreifache übertreffenden Kutikula bedeckt. Die untere Epidermis unterscheidet sich im Quer-

VII.

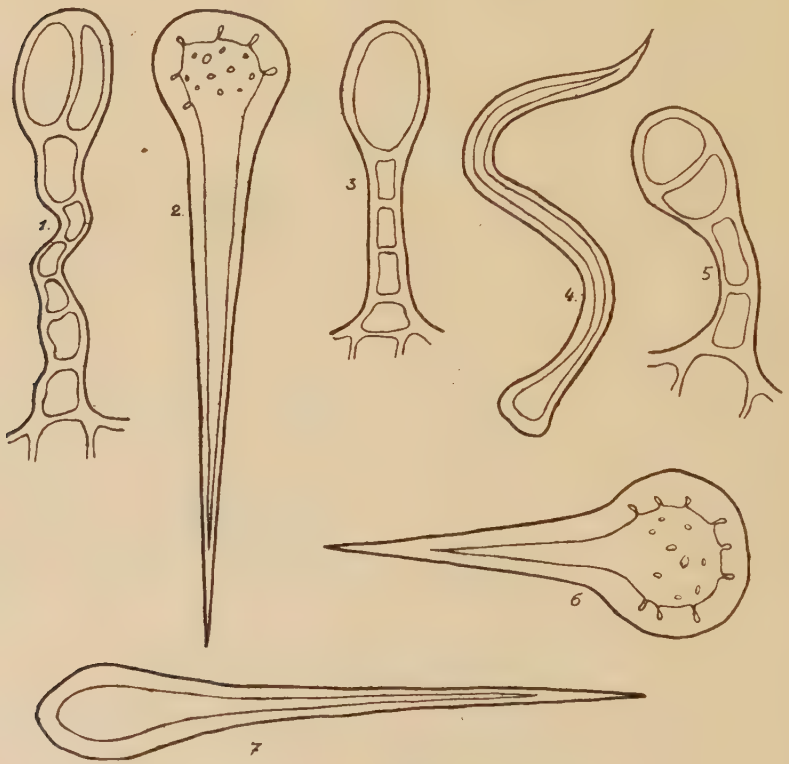


Fig. 1. } Potentilla erecta
Fig. 2. }
Fig. 3. } Potentilla anserina
Fig. 4. }
Fig. 5. } Potentilla reptans
Fig. 6. }
Fig. 7. Sibbaldia procumbens

schnitt nicht von der obern. Den Schliesszellen der eingesenkten Spaltöffnungen fehlen die innern Hörnchen ganz oder sie werden nur als winzige Spitzchen angedeutet. Das dichte Palisadengewebe erstreckt sich bis weit über die Mitte des Mesophylls und besteht aus 2 ungefähr gleich hohen äusseren Lagen und einer dritten niedrigeren Lage von Zellen. Ausnahmsweise kann die dritte Lage fehlen, oder aber es kann auch eine vierte Lage (dann sehr niedrig) vorhanden sein. Das dichte Schwammgewebe, viel häufiger das Palisadenparenchym enthält besonders in der Nähe der Gefässbündel bis 15 μ grosse Drusen. Die Nerven, auch die grösseren unter ihnen, wölben sich sehr wenig oder gar nicht über die Blattfläche vor. Die stärkeren Gefässbündel werden durch einen einreihigen Kranz weitlumiger Zellen gegen das umliegende Gewebe abgegrenzt. An Trichomen finden sich oberseits selten, unterseits ziemlich reichlich einzellige, bis $\frac{1}{2}$ mm lange, verholzte und sehr dickwandige Haare mit scharfer Spitze. Die Einsatzstellen dieser mit verbreiterter Basis in der Epidermis sitzenden Haare liegen erhöht und charakterisieren sich durch eine grössere Zahl (bis zu 20) längsgestreckter, nach dem Haar zu radikal verlaufender Epidermiszellen.

GEUM.

GEUM RIVALE L.

Syn.: Geum nutans Crantz non. Lamarck, Caryophyllata rivalis Scop. u. a. Bach-Nelkenwurz, Bachrösli, Bachnägeli u. a.

Perennierende, bis 60 cm hohe Pflanze. Untere Laubblätter unterbrochen leierförmig gefiedert, mit ungleich grossen, meist schief eiförmigen, gesägten Abschnitten und grösserm Endabschnitt. Obere Laubblätter dreizählig oder einfach. — Europa, Nordamerika.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, in der Längsrichtung des Blattes etwas gestreckten, ca. 20 : 35 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen gerade oder schwach gebogene, perlschnurartig verdickte Wandungen. Spaltöffnungen von etwa 10 : 15 μ Grösse auch in der Oberseite (hier nur in geringer Anzahl). Die nicht verdickten Wandungen der unterseitigen, polygonalen, wellig-buchtigen und hie und da sternförmigen Epidermiszellen zeigen keine auffallende Tüpfelung. Auch hier Spaltöffnungen nur spärlich. Beide Blattseiten, besonders die untere sind mit ziemlich häufigen, einzelligen Haaren bewachsen; daneben auf der Unterseite Köpfchenhaare.

Querschnitt: Die aus fast kreisrundlichen, bezw. linsenförmigen und dann bis doppelt so breiten als hohen Zellen bestehende oberseitige Epidermis macht 1/5 bis 1/6 des ganzen Querschnittes aus und wird von einer im Vergleich zu den Zellwänden doppelt so dicken

Kutikula überzogen. Unterseits befindet sich eine nur die Hälfte der Höhe der oberseitigen erreichende Epidermis mit schwächerer Kutikula. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen besitzen zwar gut entwickelte äussere, dagegen nur als kurze Zähnchen angedeutete innere Hörnchen. Sehr auffallend ist die geringe Ausdehnung des einschichtigen, lockeren Palisadengewebes, welches nur wenig mehr als die Höhe der oberseitigen Epidermis vom Querschnitt einnimmt. Die nur in diesem zerstreut vorhandenen, bis 20 μ grossen Drusen füllen je eine ganze Palisadenzelle aus. Der weitaus grösste Teil des Mesophylls fällt auf das ziemlich dichte Schwammparenchym.

Die Gefässbündel aller (auch der grössern, unterseits vorgewölbten Nerven) besitzen keine besonders gestaltete Zellage als Abgrenzung gegen das umgebende, weitlumige Gewebe.

Einzellige, bis 1 mm lange, verholzte, mit verbreiterter und weitlumiger, grobgetüpfelter Basis in der Epidermis sitzende Haare beiderseits, besonders aber auf der Blattunterseite; auf Flächenbildern erweist sich die Haarbasis als polyedrisch, nicht wie sonst rundlich. An einzelnen Haaren tritt eine wulstartige Erhöhung hervor, die sich in Form einer Spirallinie um das Haar windet. Die meisten dieser Haare sind mit Inhalt erfüllt. Die unterseits vorhandenen, bis 50 μ langen Köpfchenhaare besitzen einen 3—4-zelligen Stiel mit einzelligem Kopf.

Verwendung: Volksmedizinisch steht die Wurzel unter dem Namen Radix Caryophyllatae aquaticae zu denselben Zwecken wie die nachfolgende, häufiger verwendete Art im Gebrauch.

GEUM URBANUM L.

Syn.: Geum Caryophyllata Gilib., Caryophyllata urbana Scop. u. a.

Echte Nelkenwurz, Märzwurz, Hasenaug, Benediktechrut u. a.

Bis 1 m hohe perennierende Pflanze. Grundständige Laubblätter unterbrochen leierförmig gefiedert, obere Laubblätter dreizählig oder dreiteilig. — Europa, gemässigt. Asien, Nordamerika, in Australien eingeschleppt.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die obere Epidermis besteht aus etwa 25 : 30 μ grossen, rechteckigen oder polygonalen Zellen mit verdickten, stark perlschnurartig getüpfelten, geraden Wänden. Spaltöffnungen von ca. 8: 12 μ Grösse zerstreut. Die unterseitigen Epidermiszellen sind kleiner als in der Oberseite und besitzen wellig-buchtige, unverdickte Wandungen. Spaltöffnungen auch hier spärlich.

Einzellige Haare auf der Ober- und Unterseite zerstreut. Köpfchenhaare ziemlich selten auf beiden Blattseiten.

Querschnitt: Die obere Epidermis nimmt 1/7—1/8 des ganzen Querschnittes ein und besitzt kreisrunde oder linsenförmige, von einer den Zellwänden an Dicke gleichen Kutikula überzogene Zellen. Unterseits findet sich eine etwas niedrigere Epidermis mit dünnerer Kutikula. Spaltöffnungen mit deutlich ausgebildeten äussern und innern Hörnchen an den Schliesszellen.

Das einreihige, dichte Palisadengewebe reicht bis zur Mitte des Mesophylls oder auch wenig über dasselbe hinaus. Die Palisadenzellen sind mitunter durch Querwände halbiert. Die Zellen des ziemlich dichten Schwammparenchyms zeigen oft tangential gerichtete Schichtung. An Kristallbildungen trifft man im Palisadengewebe bis 30 μ grosse Einzelkristalle und Drusen. Das Schwammparenchym ist arm an Oxalaten. Die Gefässbündel der grössern, unterseits vorgewölbten Nerven werden von einer Lage sehr niedriger, tangential gestreckter Zellen umscheidet, denen weitlumiges Parenchym folgt. Ober- und unterseits einzellige, bis 0,8 mm lange, verholzte, mit Inhalt erfüllte Haare, die in der erweiterten Basis teils stark, teils gar nicht getüpfelt sind; von der Fläche gesehen erweist sich wie bei Geum rivale der Querschnitt ihrer Basis als polygonal, nicht kreisrund. Köpfchenhaare mit 3—4-zelligem Stiel und grossem einzelligem Kopf auf beiden Seiten zerstreut. Die ältern Blätter sind reich an Gerbstoff.

Verwendung: Radix et Herba Caryophyllata werden volksmedizinisch gebraucht als Aromaticum, Tonicum, gegen Zahnschmerzen, Scrophulose, als Adstringens, Desinficiens, zu Mundwässern, als Mittel bei Stoffwechselkrankheiten etc. — Die Wurzel dient auch als Gewürznelkenersatz, ferner als Bier-, Wein- und Schnapszusatz.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Epidermiszellen oben: Wände gerade oder schwach gebogen, stark perlschnurartig verdickt. Im Querschnitt Zellen bis doppelt so breit als hoch, kreisrund bis linsenfömig.
2. Epidermiszellen unten: Wände wellig-buchtig, nicht perlschnurartig. Im Querschnitt Zellen stets niedriger als in der Oberseite.
3. Spaltöffnungen: Auf beiden Seiten vorhanden, innere Hörnchen klein oder grösser.
4. Palisadenparenchym: Einreihig.
5. Schwammparenchym: Dicht.
6. Oxalate: Bis 30 μ grosse Drusen meist im Palisadenparenchym.
7. Köpfchenhaare: Bis 50 μ lang, Stiel bis 4-zellig, Kopf 1-zellig, nur unten oder beidseits.
8. Einzellige Haare: Bis 1 mm lang, verholzt; Basis oft getüpfelt, in der Flächenansicht polygonal nicht rundlich.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Köpfchenhaare nur unterseits. Nur Drusen.
G. rivale.

2. Köpfchenhaare beidseits. Drusen und Einzelkristalle.
G. urbanum

SIEVERSIA.

SIEVERSIA REPTANS (L.) R. BROWN.

Syn.: Geum reptans u. a.

Gletscher-Petersbart.

Perennierende, bis 20 cm hohe Pflanze mit unterbrochen gefiederten Laubblättern. Blättchen eingeschnitten gesägt, Sägezähne spitz. — Pyrenäen, Alpen, Karpaten, N.-Balkan.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen bis 8-eckigen, etwa 35 : 50 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen schwach gebogene, wenig perlschnurartig getüpfelte Wandungen. In der Oberseite zahlreiche, ca. 30 : 38 μ grosse, breitovale Spaltöffnungen. In der Unterseite sind die Epidermiszellen grösser, bis 10-eckig-polygonal, ihre Wände schwach gebogen und stark perlschnurartig verdickt. An den obern Blättern der Pflanze zeigen die sonst gleichgestalteten Epidermiszellen dagegen wellig-buchtige Form. Spaltöffnungen in der Blattunterseite etwa so viel wie oberseits. Einzellige Haare oberseits zerstreut, unterseits zahlreicher. 3—4-zellige Köpfchenhaare beidseits, doch ebenfalls besonders unten.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite nimmt etwa 1/12 des ganzen Blattquerschnittes ein und besteht aus bis doppelt so breiten als hohen, mit einer die Dicke der Zellwände um das 2—3-fache übertreffenden Kutikula versehenen Zellen. Die Epidermis der Unterseite steht an Höhe nicht hinter der oberseitigen zurück, besitzt aber eine dünnere Kutikula. Die beidseits etwas vorgewölbten Spaltöffnungen zeigen an den Schiesszellen kleine innere Hörnchen. Sehr auffällig sind die Zellen des 2-schichtigen, dichten, bis weit über die Mitte des Mesophylls reichenden Palisadengewebes; sie begrenzen sich nämlich durch zackige, nahtförmige Wandungen und nicht wie bei den bisher besprochenen Arten durch gerade Wände.

Die länglichen Zellen des lockern Schwammgewebes liegen meist in Reihen parallel zur Blattfläche. An Oxalaten finden sich Einzelkristalle im Palisaden-, selten im Schwammparenchym. Oft verwachsen mehrere und können dann drusenähnliche Form besitzen; doch fehlen typische Drusen. Die grössern, in unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Gefässbündel werden von einem Kranz weitlumiger, isodiametrischer Zellen als Abgrenzung gegen das Nachbar-

gewebe umgeben. Die Epidermis ist über den Bündeln stark eingesenkt und in der Einsenkung stehen in einer den Nerv begleitenden Reihe angeordnete, bis 40 μ lange Köpfchenhaare; diese treten noch häufiger auf der Blattunterseite auf und bestehen aus einem 2—3-zelligen Stiel mit einzelligem Kopf. Ferner oberseits zerstreut, unterseits und am Blattrand reichlicher, einzellige, sehr ungleich lange (0,06—0,3 mm), spitze, in der Basis weitlumige Haare, welche am Grunde stark, gegen die Spitze zu wenig oder gar nicht verholzt sind.

Verwendung: Wie bei Geum. Hauptsächlich von Künzle im Kt. St. Gallen zu medizinischen Zwecken gesammelt.

SIEVERSIA MONTANA (L.) R. BROWN.

Syn.: Geum montanum L., u. a.

Alpen-Petersbart, Ruhrwurz, Trüebchrut u. a.

Bis 40 cm hohe perennierende Pflanze mit leierförmig unterbrochen-fiederschnittigen Blättern. Endlappen viel grösser als die Seitenlappen.

Blättchen ungleich gekerbt. — Gebirge von Mittel-, Süd- u. Süd-Ost-Europa; zuweilen als Zierstaude kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: In der Oberseite liegen polygonale, ca. 30:45 μ grosse Epidermiszellen vor mit geraden, schwach perlschnurartig verdickten Wänden. Die unterseitige Epidermis zeigt gleichen Bau. Auf beiden Seiten sind etwa 12 : 16 μ grosse Spaltöffnungen ziemlich häufig. Einzellige Haare beidseits, unterseits häufiger; ferner sehr spärlich Köpfchenhaare und fast nur unterseits.

Querschnitt: Die oberseitige, aus bis doppelt so breiten als hohen Zellen bestehende Epidermis macht ca. 1/12 des Querschnitts aus und wird von einer Kutikula überzogen, deren Stärke die der Zellwände um das 1½-fache übertrifft. Die Kutikula der im übrigen gleichgestalteten Epidermiszellen der Unterseite ist dünner. Der Bau der beidseits vorhandenen Spaltöffnungen stimmt mit demjenigen von Sieversia reptans überein. Eine äussere breitere und eine innere schmälere Lage dichtstehender Zellen schliessen sich zum bis über die Mitte des Mesophylls reichenden Palisadenparenchym zusammen, welches nur an den obern Blättern der Pflanze vereinzelt bis 30 μ grosse Drusen enthält. Diese Kristallbildungen fehlen dem dichten Schwammgewebe, das bei Sieversia reptans locker ist. Der Bau der Gefässbündel zeigt keine Unterschiede gegenüber S. reptans. An Trichomen treten dreierlei Formen auf:

a) Einzellige, bis 0,3 mm lange, oft peitschenförmige, mit erweiterter Basis in der Epidermis einsitzende, verholzte Haare, welche beidseits häufig sind.

b) Einzellige, bis 3,5 mm lange, verholzte und sehr dünnwandige Haare, besonders auf der Unterseite der obern Blätter.

c) Köpfchenhaare vom gleichen Bau wie bei S. reptans, spärlich auf der Blattunterseite.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Epidermiszellen oberseits: Wände schwach perlschnurartig getüpfelt, Form der Zellen polygonal. Im Querschnitt beträgt die Höhe der Zellen 1/12 des Querschnitts. Zellen bis doppelt so breit als hoch.

VIII.

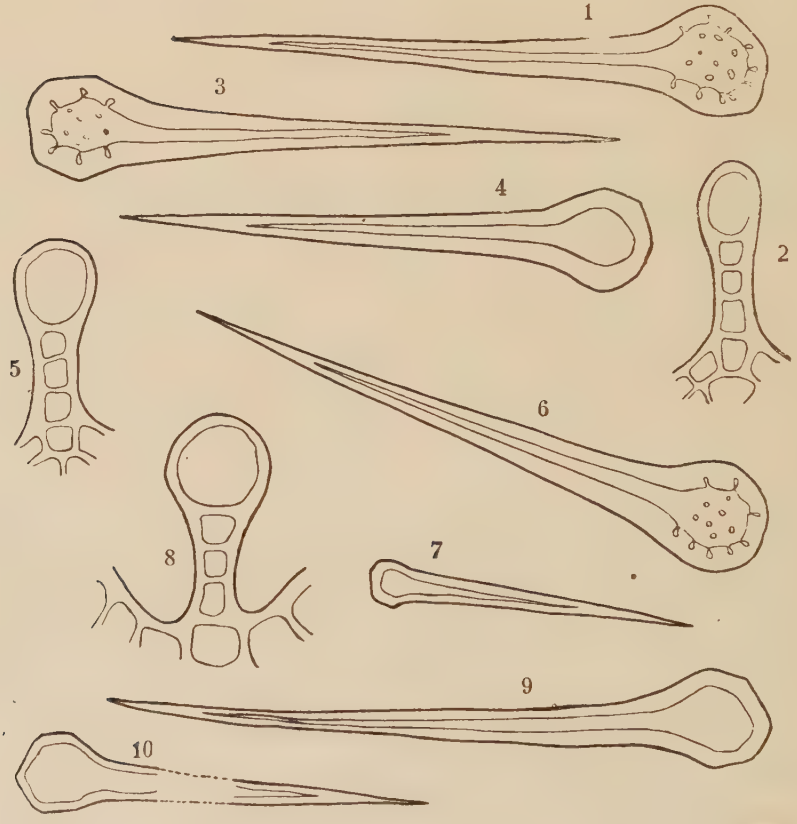


Fig. 1. } Geum rivale
Fig. 2. }

Fig. 3. }
Fig. 4. } Geum urbanum
Fig. 5. }

Fig. 6. }
Fig. 7. } Sieversia reptans
Fig. 8. S reptans u. S. mont.

Fig. 9. }
Fig. 10. } Sievers iam on tana

2. Epidermiszellen unterseits: Wände perlschnurartig getüpfelt.
3. Spaltöffnungen: Beidseits vorhanden, etwas vorgewölbt, innere Hörnchen klein.
4. Palisadenparenchym: 2-reihig, bis über die Mitte des Mesophylls reichend.
5. Gefässbündel: Grössere Bündel durch einen Kranz weitlumiger isodiametrischer Zellen begrenzt.
6. Köpfchenhaare: Bis 40 μ lang, Stiel bis 3-teilig, Kopf einzellig, in den Einsenkungen über den Gefässbündeln und in der Unterseite.
7. Einzellige Haare: Bis 0,3 mm lang, unverholzt oder verholzt, beidseits.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Nur Einzelkristalle.
   S. reptans.
2. Nur Drusen.
   S. montana.

DRYAS OCTOPETALA L.

Syn.: Geum chamaedryfolium Crantz.

Silberwurz, Frauenhaar, Frauenrosen u. a.

Kleines Sträuchlein mit gestielten, oval bis länglichen, am Rande gekerbten und umgerollten Blättern, welche oberseits kahl oder nur wenig, unterseits schneeweiss filzig behaart sind. — Nordamerika, Nordrussland, Sibirien, Kaukasus, Illyrien, Alpen, Apeninnen, Auvergne, Pyrenäen.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, ca. 30 μ grossen Epidermiszellen der Oberseite besitzen gerade, perlschnurartig verdickte Wände. Nur in der unterseitigen Epidermis, deren Zellen im Unterschiede von den obern nicht verdickt sind, liegen kreisrunde, etwa 20 μ grosse Spaltöffnungen.

Einzellige Haare unterseits als dichter Filz, oberseits fehlend oder selten.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite macht nur ca. 1/15 des Blattquerschnitts aus und besitzt eine im Vergleich zu den Zellwandungen doppelt so dicke Kutikula. Ihre Zellen sind bis doppelt so breit als hoch, diejenigen der unterseitigen, bedeutend niedrigeren Epidermis dagegen bis drei mal breiter als hoch und mit einer viel dünnern Kutikula versehen. Die etwas vorgewölbten Spaltöffnungen besitzen zwar kleine, aber deutlich ausgebildete innere Hörn-

chen. Das Palisadenparenchym besteht aus zwei Lagen dichter, unter sich gleich hoher und aus einer dritten lockern und niedrigeren Lage von Zellen und reicht bis weit über die Mitte des Mesophylls. Die etwas länglichen Zellen des sehr lockeren Schwammgewebes liegen meist parallel zur Blattfläche. An Oxalaten finden sich nur über und unter den Gefässbündeln bis 30 μ grosse Drusen und Einzelkristalle, deren auch zwei in derselben Zelle beisammen liegen können. Sehr auffallend ist im Querschnitt der bogige Verlauf der Unterseite des Blattes. Ein Bogen verläuft jeweils von einem Gefässbündel zum nächsten; der Blattquerschnitt zeigt seine weiteste Ausdehnung in der Mitte zwischen den Bündeln, seine schmalste an den Stellen der Gefässbündel. Die Nerven charakterisieren sich demzufolge unterseits nicht als Verwölbung, sondern als Rinne. Die Bündel selbst werden nur von einem einreihigen Kranz weitlumiger Zellen umgeben. Einzellige, bis 0,4 mm lange, meist geschlängelte, unverholzte und mit verbreiterter Basis in der Epidermis sitzende Haare sind auf der Unterseite zu einem dichten Filz verflochten; oberseits treten sie nur zerstreut auf. Köpfchenhaare fehlen.

Verwendung: Gelegentlich kultiviert in Gärten.

FILIPENDULA.

FILIPENDULA ULMARIA L.

Syn.: Spiraea Ulmaria L., Ulmaria pentapetala Gilib., u. a.

Wiesenkönigin, Rüsterstaude, Wiesen-Bocksbart, Mädesüss u. a. — Sibirien, Kl.-Asien, Europa.

Bis 1½ m hohe, perennierende Pflanze. Laubblätter unterbrochen fiederteilig; grössere Blättchen breiteiförmig, 2—5-paarig, ungleich doppelt gesägt; Endblättchen grösser, fingerförmig 3—5-spaltig.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die etwa 15 : 20 μ grossen, polygonalen oberseitigen Epidermiszellen werden durch schwach gebogene, unverdickte Wände begrenzt. Ca. 10 : 12 μ grosse, breit-ovale Spaltöffnungen nur in der Epidermis der Unterseite, deren Zellbau im übrigen von dem der obern Epidermis nicht abweicht. Einzellige Haare auf beiden Blattseiten, jedoch unterseits reichlicher.

Querschnitt: Die Epidermiszellen der Oberseite nehmen 1/8—1/10 des ganzen Querschnittes ein und sind selten etwas breiter als hoch; ihre Kutikula übertrifft die Zellwände an Dicke um das 3-fache. Die unterseitige Epidermis ist bedeutend niedriger und ihre Kutikula sehr dünn. Die Spaltöffnungen wölben sich vor und besitzen an den Schliesszellen gar keine oder nur sehr kleine innere Hörnchen. Eine äussere dichte und eine innere lockere Lage von Zellen bilden

das bis über die Mitte des Mesophylls reichende Palisadengewebe. Am lockeren Schwammparenchym fällt die tangential verlaufende Schichtung der etwas längsgestreckten Zellen auf. Das Vorkommen von 8—10 μ grossen Drusen ist sehr zerstreut und nicht an die Umgebung der Gefässbündel gebunden; sie liegen zumeist vereinzelt im Schwamm- und Palisadengewebe. Die Gefässbündel zeigen keinerlei besondere Abgrenzung gegen das weitlumige umgebende, unterseits vorgewölbte Gewebe der Nerven. Einzellige, bis 0,1 mm lange, nur schwach verholzte Haare auf beiden Blattseiten, besonders aber am Mittelnerv unterseits. Köpfchenhaare fehlen. Griebels Angaben (Lit. 6.) fanden wir im wesentlichen bestätigt.

Verwendung: Medizinisch werden die Blüten, die Wurzeln und das Kraut unter den Namen Flos Spiraeae Ulmariae (Ph. Helv.), Flos, Herba et Radix Reginae prati oder Herba Barbae Caprae als Adstringens, Diureticum, Antispasmodicum, Stomachicum, Stypticum, Anthelminticum etc. gebraucht. In Skandinavien setzt man die Sprosse alkoholischen Getränken zu, in Island gewinnt man aus ihnen durch Zusatz von Eisenerde eine schwarze Farbe.

FILIPENDULA HEXAPETALA GILIB.

Syn.: Spiraea Filipendula L., Ulmaria Filipendula Kostel. u. a.

Knollen-Rüsterstaude, Ameisenleiter, Schmietskraut u. a.

Perennierende, bis 80 cm hohe Pflanze. Blätter mit bis über 40 Paaren grösserer, tief eingeschnitten gesägter Fiederblättchen; zwischen den grössern je 1 Paar meist ganz kleiner Blättchen. — Sibirien, Kaukasus, Kl.-Asien, Balkan, Atlas, Italien, Grossbritannien, Skandinavien, Finnland, Mitteleuropa.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die ca. 30 : 35 μ grossen polygonalen, oberseitigen Epidermiszellen besitzen wenig gebogene, perlschnurartig getüpfelte Wandungen. Unterseits zeigen die gleich grossen und ebenfalls perlschnurartig getüpfelten Epidermiszellen wellig-buchtige Wände. Spaltöffnungen von ca. 10 : 12 μ Grösse nur in der Unterseite. Einzellige Haare am Blattrande und beiderseits in dessen Umgebung.

Querschnitt: Auf die obere Epidermis entfällt 1/6—1/8 des Blattquerschnittes; ihre von einer im Vergleich zu den Zellwänden doppelt so dicken Kutikula überzogenen Zellen sind oft etwas höher als breit, selten wenig breiter als hoch. Unterseits liegt eine niedrigere Epidermis mit äusserst schwacher Kutikula vor. Die Spaltöffnungen wölben sich unterseits vor und zeichnen sich wie bei Filipendula Ulmaria durch verkümmerte oder ganz fehlende innere Hörnchen der Schliesszellen aus. Das dichte Palisadenparenchym besteht aus zwei gut ausgebildeten und einer manchmal fehlenden, nur mangelhaft ent-

wickelten dritten Reihe und reicht bis über die Mitte des Mesophylls. Im lockeren Schwammparenchym liegen die etwas längsgestreckten Zellen meist parallel zur Blattfläche. Oxalate finden sich in Drusenform und bis 20 μ gross spärlich im Schwamm-, noch seltener im Palisadenparenchym; eine Anhäufung in der Nähe der Gefässbündel ist nicht zu bemerken. Die grössern, in unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Bündel grenzen sich durch einen einzelligen Kranz sehr weitlumiger Zellen gegen das umgebende Gewebe ab. Das Palisadengewebe wird nur über dem Mittelnerv unterbrochen. Am Blattrande und beiderseits in dessen Nähe einzellige, in der Basis verbreiterte, stark (bei F. Ulmaria schwach) verholzter Haare von nur 15—30 μ Länge.

Verwendung: Volksmedizinisch unter dem Namen Radix Filipendulae gegen Harn- und Nierensteine, Epilepsie, Kropf, Hydrops, Bandwürmer etc. gebraucht. In Schweden dienen die Wurzelknollen noch heute als Speise, doch mehr als Schweinefutter. Die früher häufig kultivierte Pflanze ist heute, wenn auch gegen früher seltener, in Gärten anzutreffen.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula oben: Mindestens 2 mal so dick als die Epidermiswände.
2. Kutikula unten: Sehr dünn.
3. Epidermiszellen oberseits: Polygonal, Wände schwach gebogen. Im Querschnitt Zellen meist nicht breiter als hoch, oft höher als breit.
4. Spaltöffnungen: Nur unterseits. Grösse ca. 10 : 14 μ; vorgewölbt; innere Hörnchen sehr klein oder fehlend.
5. Palisadengewebe: Mindestens 2-reihig, bis über die Mitte des Mesophylls reichend.
6. Schwammparenchym: Locker, Zellen längsgestreckt.
7. Oxalate: Bis 20 μ grosse Drusen im Palisadengewebe und Schwammparenchym.
8. Einzellige Haare: Bis 0,1 mm lang, verholzt, beiderseits.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Gefässbündel durch einen Kranz sehr weitlumiger Zellen gegen das umgebende Gewebe abgegrenzt. Epidermiszellwände perlschnurartig getüpfelt.

   F. hexapetala.

2. Gefässbündel ohne besondere Umgrenzungszone gegen das umgebende Gewebe. Epidermiszellwände ungetüpfelt.

   F. ulmaria.

ALCHEMILLA.

ALCHEMILLA ALPINA L.

Silbermantel, Urgebirgs-Frauenmantel u. a.

Ausdauernde, bis 15 cm hohe Pflanze mit bis oder fast bis auf den Grund 5—7-teiligen, grundständigen Laubblättern; Abschnitte wenig tief gezähnt, Zähne gerade und sehr spitz; unterseits weissseidig. — Spanien und Korsika bis Karpathen, Kaukasus, Grönland Island, Grossbritannien, Skandinavien und Finnland bis Spitzbergen und Kola, Alpen.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die rechteckigen oder polygonalen, bis 45 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen zeigen unverdickte, schwachbogige Wandungen. Unterseits sind die Epidermiszellen gleich gross, aber in den Wandungen mehr wellig-buchtig. Die nur in der Unterseite vorhandenen kreisrunden Spaltöffnungen messen etwa 21 μ.

Querschnitt: Auf die obere Epidermis, deren Kutikula oft so dick wie die Höhe der Epidermiszellen ist, entfällt 1/8—1/9 des ganzen Querschnitts; die Breite ihrer Zellen beträgt bis wenig mehr als die Höhe. Unterseits findet sich eine niedrigere Epidermis mit dünnerer Kutikula. Den eingesenkten Spaltöffnungen fehlen die inneren Hörnchen der Schliesszellen. Im einreihigen, dichtzelligen, bis zur Mitte des Mesophylls reichenden Palisadengewebe sowie in dem ebenfalls dichten Schwammparenchym liegen häufig bis 15 μ grosse Einzelkristalle, seltener Drusen.

Von den Nerven wölbt sich meist nur der Mittelnerv unterseits merklich vor. Die grössern Gefässbündel werden von einer einreihigen Scheide kleiner, längsgestreckter oder kreisrunder Zellen umgrenzt. Einzellige, bis 0,5 mm lange, unverholzte, spitze, mit erweiterter Basis in der Epidermis sitzende und über dieser abgebogene Haare bilden unterseits einen seidig-filzigen Belag; oberseits treten sie nur am Blattrande reichlich auf. Daneben beidseits bis 50 μ lange, zerstreut liegende Köpfchenhaare mit 1—3 Stielzellen und einzelligem, kolbigem Kopf. Gerbstoff findet sich besonders in den Epidermiszellen; er kann aber auch in beliebigen andern Blatteilen auftreten.

Verwendung: Wie Alchemilla vulgaris.

ALCHEMILLA HOPPEANA (RCHB.) DALLA TORRE.

Syn.: Alchemilla alpina L. var. Hoppeana Rchb. u. a.

Kalk-Silbermantel.

Bis 30 cm hohe, ausdauernde Pflanze mit 7—9-teiligen, gefingerten, grundständigen Laubblättern; die mittleren Abschnitte am Grunde mehr oder weniger miteinander verbunden. Blättchen unterseits dicht

grau oder weisseidig, an der Spitze mit kurzer, zusammenneigender Zahnung. — Alpen, Jura, Vogesen, Schwarzwald.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Oberseits finden sich etwa 50 μ grosse polygonale, in den geraden Wandungen verdickte und perlschnurartige Epidermiszellen; unterseits sind die Zellen der Epidermis kleiner und besitzen schwach wellige, unverdickte Wände. Spaltöffnungen von ca. 20 : 25 μ Grösse nur in der Blattunterseite. Einzellige Haare unterseits dicht stehend; der Haarbelag zieht sich über den Blattrand auf die Oberseite, welche in den mittleren Partien kahl ist. Köpfchenhaare beiderseits sehr zerstreut.

Querschnitt: Auf die oberseitige Epidermis entfällt bis zu 1/5 des Blattquerschnittes. Ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen sind mit einer die Zellwände um das vielfache an Dicke übertreffenden Kutikula versehen. Die unterseitige Epidermis ist niedriger und ihre Kutikula dünner, dagegen sind die Aussenwände der Zellen papillenartig, bezw. höckerig vorgewölbt. Den etwas eingesenkten Schliesszellen der Spaltöffnungen fehlen die innern Hörnchen. Das dichte, einreihige, bis zur Mitte des Mesophylls reichende Palisadengewebe sowie das kleinzellige Schwammparenchym enthalten nur in der Gegend der Gefässbündel ca. 15 μ grosse Oxalate, meist Einzelkristalle, seltener Drusen. Das Auftreten von Kristallbildungen ist viel seltener als bei Alchemilla alpina. Der Bau der Gefässbündel stimmt mit dem von Alchemilla alpina überein.

Die einzelligen Haare und Köpfchenhaare gleichen denen von Alchemilla alpina, doch sind die Köpfchenhaare viel seltener. Gerbstoff wie bei Alchemilla alpina.

Verwendung: Wie Alchemilla vulgaris.

ALCHEMILLA GLABERRIMA SCHMIDT.

Syn.: Alchemilla glabra L. u. a.

Kahler Frauenmantel.

Ausdauernde, bis 25 cm hohe Pflanze von blaugrüner Farbe. Laubblätter 5—7-lappig, Lappen jederzeit 4—5-zähnig. Behaarung sehr spärlich. — Sibirien bis Kl.-Asien und Balkan, Karpathen, Riesengebirge, Jura, Vogesen, Alpen.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: In der Blattoberseite finden sich bis 80 μ grosse polygonale Epidermiszellen mit gekrümmten, perlschnurartig getüpfelten Wandungen. Unterseits sind die Epidermiszellen etwas kleiner, im Umriss polygonal-zackig, fast sternförmig. Etwa 30 : 40 μ grosse Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten. Einzellige Haare meist nur am Blattrande und sehr zerstreut auf der Unterseite der oberen Blätter.

Querschnitt: Auf die oberseitge Epidermis entfällt 1/8—1/9 des Querschnittes; sie besitzt eine Kutikula, deren Dicke kaum derjenigen der Zellwände gleichkommt. Die Zellen der obern wie auch der untern, bedeutend niedrigeren und mit dünner Kutikula ausgestatteten Epidermis sind bis drei mal so breit als hoch. Den Schliesszellen der eingesenkten Spaltöffnungen fehlen die innern Hörnchen. Das einreihige, dichte Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls; es enthält, wie auch das lockere Schwammparenchym, nur in der Gegend der grössern Gefässbündel bis 18 μ grosse Drusen. Einzelkristalle fehlen. Von den Nerven wölben sich nur die grösseren unterseits etwas vor. Alle grössern Gefässbündel werden gegen das umgebende Gewebe durch einen einreihigen Kranz kreisrunder, weitlumiger Zellen abgegrenzt.

Einzellige, bis 0,5 mm lange, unverholzte und mit verbreiterter Basis der Epidermis einsitzende Haare am Blattrande und spärlich auf der Unterseite der obern Blätter. Köpfchenhaare fehlen.

Verwendung: Wie Alchemilla vulgaris.

ALCHEMILLA VULGARIS L.

Gemeiner Frauenmantel, Sinau, Mänteli u. a.

Ausdauernde, bis 50 cm hohe Pflanze. Blätter rundlich nieren- oder kreisförmig, bis zur Hälfte 7—10-lappig, Lappen ringsum gezähnt oder gekerbt. Behaarung der Blätter nicht seidig. — Mitteleuropa, Norwegen, Island, Grönland, Nordamerika, Asien.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Oberseits finden sich 60 μ grosse polygonale Epidermiszellen mit geraden, perlschnurartig verdickten Wänden. Unterseits sind die gleich grossen Epidermiszellen durch ungetüpfelte, stark wellig-buchtige Wände begrenzt. Etwa 25 : 30 μ grosse, breitovale Spaltöffnungen oberseits in mässiger Anzahl, unterseits sehr zahlreich. Einzellige Haare je nach der Varietät verschieden zahlreich, aber stets unterseits und am Blattrande häufiger.

Querschnitt: Auf die oberseitige Epidermis entfällt 1/6—1/8 des Querschnittes; ihre bis 3 mal so breiten als hohen Zellen werden von einer die Dicke der Zellwände kaum erreichenden Kutikula überzogen. Die Unterseite besitzt eine niedrigere Epidermis mit sehr dünner Kutikula. An den Spaltöffnungen fällt das völlige Fehlen der innern Hörnchen der Schliesszellen auf. Das einreihige Palisadengewebe reicht höchstens bis zur Mitte des Mesophylls. Der grösste Teil des Mesophylls wird durch das kleinzellige, lockere Schwammparenchym eingenommen. Die im Palisaden- und Schwammgewebe zerstreuten, bis 30 μ grossen Drusen häufen sich in der Gegend der Gefässbündel. Einzelkristalle fehlen. In den grössern, unterseits vorge-

wölbten Nerven werden die Gefässbündel von einer einreihigen Scheide aus niedrigen, gestreckten Zellen umgeben. Einzellige, bis 1½ mm lange, unverholzte, mit sockelartig-verbreiterter Basis in der an der Ansatzstelle etwas emporgehobenen Epidermis sitzende Haare oberseits zerstreut, unterseits und am Blattstiel reichlich.

Verwendung: Medizinisch und beim Volke werden die Blätter als Adstringens, Diureticum, Wund- und Blutreinigungsmittel, zu Bädern, Umschlägen etc. gebraucht.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Spaltöffnungen: Innere Hörnchen stets fehlend.
2. Oxalate: Drusen von bis 30 μ Grösse sind immer vorhanden in Palisaden- und Schwammparenchym.
3. Gefässbündel: Die grössern Bündel sind stets durch eine besonders gestaltete Zellschicht vom umgebenden Gewebe abgegrenzt.
4. Einzellige Haare: Bis 1½ mm lang, stets unverholzt, Basis verbreitert, unterseits immer vorhanden.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Köpfchenhaare vorhanden.
   a) Epidermiszellwände oberseits perlschnurartig verdickt.
      A. hoppeana.
   b) Epidermiszellwände unverdickt.
      A. alpina.
2. Keine Köpfchenhaare, nur einzellige Haare.
   a) Haare bis 0,5 mm lang, deren Basis verbreitert, aber nicht sockelartig, die Ansatzstelle nicht erhöht.
      A. glaberrima.
   b) Haare bis 1,5 mm lang, Basis sockelartig, Epidermis an der Ansatzstelle erhöht.
      A. vulgaris.

AGRIMONIA EUPATORIA L.

Syn.: Agrimonia officinalis Lam.

Odermennig, Ackermennig, Odermännli, Brustchrut u. a.

Ausdauernde, bis 120 cm hohe Pflanze mit unterbrochen gefiederten Laubblättern; Blattabschnitte grobgesägt, oberseits grün, weniger dicht angedrückt behaart, unterseits filzig grau behaart, zerstreut drüsig. — Circumpolar; Südafrika, Brasilien, Mittelamerika.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, ca. 40 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen gerade, nicht oder nur wenig perlschnurartig verdickte Wände. Unterseits sind die Epidermiszellen ungefähr gleich gross, aber ihre Wände sind wellig und unverdickt. Spaltöffnungen von etwa 25 : 30 μ Grösse nur in der Unterseite zahlreich. Einzellige Haare oberseits in nur mässiger Anzahl, unterseits sehr häufig. In der Umgebung der grössern dieser Haare sind die Epidermiszellen radiär angeordnet. Daneben, meist nur unterseits, 2 Formen von Köpfchenhaaren:

a) bis 50 μ lang, mit 1—3-zelligem Stiel und einem 2-etagigen Köpfchen, dessen untere Etage aus 1—2, die obere stets aus 2 Zellen besteht.

b) bis 40 μ lang, mit 1—2-zelligem Stiel und grossem, kugeligem, 1-zelligem Köpfchen.

Querschnitt: Die etwa 1/8 des ganzen Querschnittes ausmachende obere Epidermis besteht aus bis doppelt so breiten als hohen, mit einer die Dicke der Zellwände um das doppelte übertreffenden Kutikula bedeckten Zellen. Die unterseitige Epidermis ist um weniges niedriger, ihre Kutikula dagegen ebenso stark wie die der obern Epidermiszellen. An den vorgewölbten Schliesszellen der Spaltöffnungen erkennt man unvollkommen ausgebildete innere Hörnchen (die also im Gegensatz zu Alchemilla vorhanden sind). Das Palisadengewebe reicht bis zur Mitte des Mesophylls oder auch etwas weiter, es besteht aus 1—2 Zellreihen (Mitlacher, Lit. 17., gibt nur ein einreihiges Palisadengewebe an) und ist meist höher als das besonders gegen die untere Epidermis hin an Interzellularen reiche Schwammgewebe. Das Palisadenparenchym ist reich an bis 60 μ grossen Einzelkristallen von oft unregelmässiger, manchmal schwalbenschwanzförmiger Form; es können auch zwei Kristalle verwachsen sein. Drusen von meist kleinern Dimensionen treten nur in Begleitung der Gefässbündel auf. Die grössern Bündel werden an der Unterseite von Gruppen schwach verholzter Bastfasern begleitet, während die übrigen durch einen einreihigen Kranz weitlumiger Zellen vom umgebenden Gewebe abgegrenzt sind. Die unterseits einen zusammenhängenden dünnen Filz bildenden einzelligen, spitzen, verholzten Haare erreichen bis 3 mm Länge; ihre in der Epidermis sitzende, sockelförmige, z. T. getüpfelte Basis zeigt sehr weites Lumen. Die grössern dieser Haare sind reich an rippen- und punktförmigen Kutikular-Verdickungen, oft ziehen sich eine bis mehrere verdickte Spiralen von der Basis bis zur Spitze. Bis 0,1 mm lange Köpfchenhaare oberseits seltener, unterseits ziemlich reichlich (Beschreibung siehe Flächenbild). Mitlachers Untersuchungen fanden wir im wesentlichen bestätigt.

Verwendung: Im Mittelalter spielte die Pflanze in der Heilkunde eine grosse Rolle, heute ist sie nur noch volksmedizinisch bei

Leber-, Magen- und Gallenleiden, bei Blutungen, als Anthelminticum etc. gebräuchlich. Aus den jungen Stengeln und Blättern stellt man eine goldgelbe Farbe her.

IX.

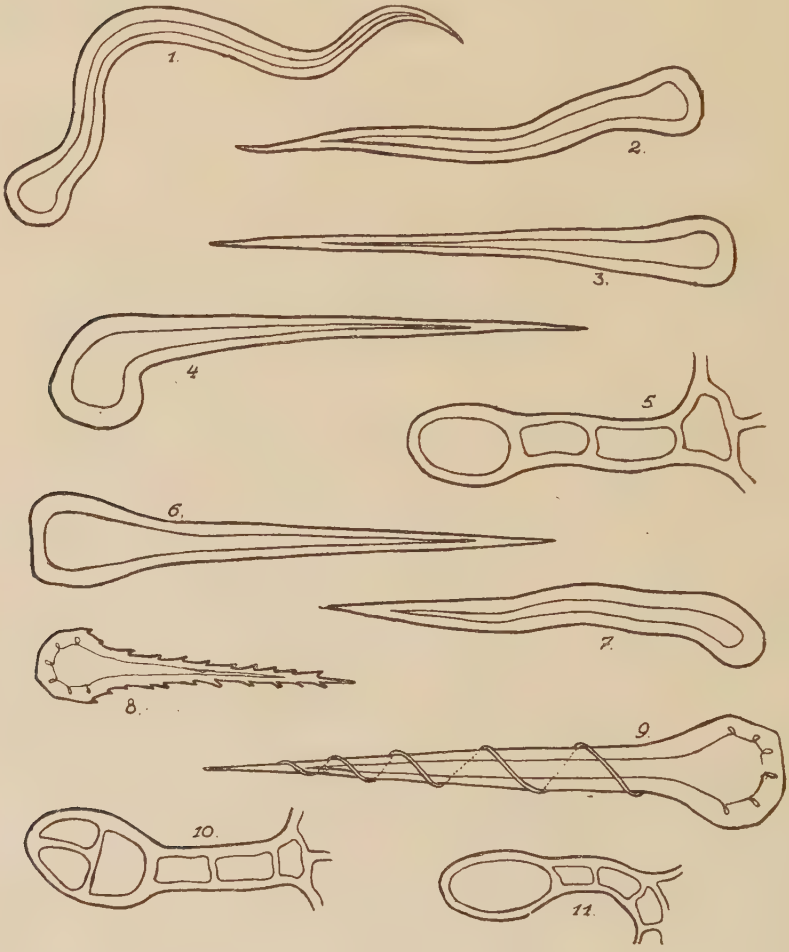


Fig. 1. Dryas octopetala
Fig. 2. Filipendule Ulmaria
Fig. 3. Filipendula hexapetala
Fig. 4. } Alchemilla alpina
Fig. 5. } Alchemilla Hoppeana
Fig. 6. Alchemilla vulparis
Fig. 7. Alchemilla glaberrima
Fig. 8 } Aprimonia Eupatoria
Fig. 9. } Aprimonia Eupatoria
Fig. 10. } Aprimonia Eupatoria
Fig. 11. } Aprimonia Eupatoria

SANGUISORBA.
SANGUISORBA OFFICINALIS L.

Syn.: Sanguisorba maior Gilib., Poterium officinale Bentham et Hooker u. a.

Grosser Wiesenknopf, Blutkopf u. a.

Bis über 1 m hohe, perennierende Pflanze mit vielpaarig gefiederten Laubblättern. Blättchen gestielt, rundlich bis länglich, am Grunde herzförmig, kerbig bis scharf gesägt, unterseits blaugrün, kahl.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, ca. 20 : 40 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen schwach wellige, mehr oder minder kräftig perlschnurartig verdickte Wände. Unterseits sind die an Grösse gleichen Epidermiszellen in den Wandungen stärker wellig und stets unverdickt. Etwa 8 : 15 μ grosse Spaltöffnungen nur in der Blattunterseite. Vielzellige Haare zerstreut am Blattstiel und an der Blattspindel, den Blättchen selbst fehlend.

Querschnitt: Die obere Epidermis nimmt 1/5—1/6 des ganzen Querschnitts ein und wird von einer die Zellwände an Stärke um das doppelte übertreffenden Kutikula bedeckt; ihre Zellen sind bis 3 mal breiter als hoch. In der Blattunterseite findet sich eine niedrigere Epidermis mit dünnerer Kutikula. An den Schliesszellen der eingesenkten Spaltöffnungen fehlen die innern Hörnchen völlig. Das etwas lockere Palisadengewebe reicht bis zur Mitte des Mesophylls und besteht aus einer äussern breitern und einer innern schmälern Lage von Zellen. Das Schwammparenchym ist sehr locker. In der Umgebung der Gefässbündel, weniger im Mesophyll, finden sich bis 30 μ grosse Drusen, selten Einzelkristalle. Die grössern, in unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Gefässbündel zeigen zuweilen eine Umscheidung durch eine einreihige Lage niedriger und längsgestreckter Zellen; nach aussen schliesst sich Collenchym an mit 3-eckigen Interzellularen. An den Stellen unter den Gefässbündeln sind die Aussenwand der Epidermis und ihre Kutikula besonders stark verdickt. Die Haare der Blattspindel und des Blattstieles bestehen aus 20 und mehr Zellen, die teilweise kollabiert sind; ihre Länge beträgt bis 2 mm.

Verwendung: Das Kraut wurde in der Volksmedizin besonders früher gegen Katarrh, Blutungen, Durchfall, Ruhr, Lungentuberkulose gebraucht. Mancherorts dienen die Blätter auch zur Bereitung von Gemüse und Salat.

SANGUISORBA MINOR SCOPOLI.

Syn.: Poterium Sanguisorba L., Sanguisorba sanguisorba Ascherson und Graebner.

Kleiner Wiesenknopf, Becherblume, Nagelkraut u. a.

Bis 60 cm hohe perennierende Pflanze mit paarig gefiederten Laubblättern. Blättchen kurzgestielt, rundlich bis länglich, gesägt. — Europa, Asien, Nordafrika, Kanaren, in Nord-Amerika kultiviert und verwildert.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, ca. 40 : 50 μ grossen oberseitigen Epidermiszellen besitzen etwas gebogene, perlschnurartig verdickte Wände; Spaltöffnungen von etwa 20 : 25 μ Grösse oberseits vereinzelt, unten zahlreich. In der Blattunterseite sind die Epidermiszeilen grösser und wellig-polygonal, ihre Wandungen dagegen unverdickt. Köpfchenhaare zahlreich auf der Unterseite der Blättchen. Spaltöffnungen häufiger. Ausserdem einzellige Haare an der Blattspindel, am Blättchenstiel und am Hauptnerv; desgleichen bis 25-zellige Haare.

Querschnitt: Die oberseitigen, bis doppelt so breiten als hohen Epidermiszellen nehmen 1/3—1/5 des ganzen Querschnittes ein. Ihre Kutikula übertrifft die Stärke der Zellwände um das doppelte bis mehrfache und ist ziemlich ungleich dick. Unterseits findet sich eine niedrigere Epidermis mit schwächerer Kutikula. Die Spaltöffnungen liegen tief in der Blattfläche eingesenkt und ihren Schliesszellen fehlen die innern Hörnchen völlig. Das aus einer äussern höhern und einer innern niedrigeren Lage bestehende Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls. Die Zellen des Schwammparenchyms zeigen oft reihenförmige Anordnung parallel zur Blattfläche. Sämtliche Nerven wölben sich unterseits vor. Die Gefässbündel zeigen keine besonders gestaltete Zellschicht als Abgrenzung gegen das umliegende weitlumige Gewebe. Die Epidermiszellwandungen an den Stellen unter den Gefässbündeln sind sehr dick. Kristallbildungen treten nur in der Umgebung der Gefässbündel auf; es sind bis 20 μ grosse Drusen und Einzelkristalle. An Trichomen finden sich auf der Unterseite der Blättchen Köpfchenhaare von bis 0,12 mm Länge; es sind unter ihnen 2 Formen zu unterscheiden:

a) bis 10-zellige Köpfchenhaare mit 1 Endzelle und 2 Zellen in der zweitletzten Lage.

b) bis 10-zellige Köpfchenhaare mit einer Zelle in der zweitletzten Lage und 2 Endzellen.

Ausserdem am Hauptnerven, dem Blättchenstiel und der Blattspindel

a) einzellige, bis 1 mm lange, spitze, unverholzte Borstenhaare, mit der Basis in der Epidermis sitzend.

b) bis 25-zellige und 1 mm lange, unverholzte, nach vorne allmählich verschmälerte Haare mit stumpfer Endzelle, oft mit Inhalt. Einzelne Zellen sind meist kollabiert.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula oberseits: Mindestens 2 mal so dick als die Zellwände.
2. Epidermiszellen oberseits: Polygonal, Wände perlschnurartig verdickt.
3. Epidermiszellen unterseits: Wände unverdickt.
4. Spaltöffnungen: Eingesenkt in der Blattfläche; innere Hörnchen fehlend.
5. Palisadengewebe: Zweireihig, äussere Lage breiter, innere niedriger.
6. Oxalate: Bis 30 μ grosse Drusen und Einzelkristalle.
7. Vielzellige Haare: Bis 2 mm lang, bis 25-zellig, unverholzt.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Nur vielzellige Haare.
   S. officinalis.
2. Dreierlei Haare: a) bis 10-zellige Köpfchenhaare.
   b) einzellige Haare.
   c) bis 25-zellige Haare ohne Köpfchen.
   S. minor.

ROSA.

ROSA CANINA L.

Syn.: Rosa communis Rouy, ssp. canina Rouy.

Hunds-Rose, gemeine Heckenrose.

Bis 3 m hoher Strauch, mit kahlen, 5—9-zählig gefiederten Blättern. Blättchen mit scharfen, oft abstehenden, einfachen oder zusammengesetzten Zähnen. — Europa, Nordafrika, W.- und N.-Asien.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die quadratischen, rechteckigen oder polygonalen, bis 60 μ grossen Epidermiszellen der Oberseite zeigen gerade, schwach perlschnurartig verdickte Wände. Die etwas kleineren unterseitigen Epidermiszellen dagegen besitzen mehr oder weniger wellig-buchtige, unverdickte Wandungen. Spaltöffnungen von ca 24 : 36 μ Grösse nur in der Unterseite. Haarbildungen fehlen.

Querschnitt: Auf die obere Epidermis entfällt 1/6—1/7 des ganzen Querschnitts. Ihre bis 1½ mal so breiten als hohen Zellen werden von einer die Stärke der Zellwände um das 3—4-fache übertreffenden Kutikula überzogen. Unterseits findet sich eine niedrigere Epidermis mit dünnerer Kutikula. An den etwas eingesenkten Schliess-

zellen der Spaltöffnungen erkennt man deutlich ausgebildete, ziemlich grosse, innere Hörnchen. Das Palisadengewebe setzt sich aus 2 dichten Zellreihen zusammen und reicht bis über die Mitte des Mesophylls. Reihenförmige Anordnung parallel zur Blattfläche zeigen auch meistens die Zellen des Schwammparenchyms. An Kristallbildungen finden sich zerstreut und nur im Palisadengewebe bis 10 μ grosse Drusen, welche an den den Gefässbündeln benachbarten Stellen am reichlichsten auftreten. Die grössern Nerven wölben sich unterseits vor, ihre Gefässbündel werden nach unten durch einen 1—2-reihigen, zusammenhängenden oder nur selten unterbrochenen Kranz zartwandiger, wenig verholzter Bastfasern vom umgebenden, weitlumigen Gewebe abgegrenzt.

Verwendung: Volksmedizinisch wurden die Samen von R. canina als Semen Cynosbati früher gegen Tollwut benutzt. Die Früchte, gleich andern Rosenfrüchten, Hagebutten genannt, dienen der Bereitung von Buttemues.

ROSA TOMENTOSA SM.

Syn.: Rosa villosa L. ssp. tomentosa Hooker, u. a.

Filz-Rose.

Strauch von bis 3½ m Höhe mit 5—7-zähligen Laubblättern. Blättchen scharf und grob gesägt, besonders unterseits dicht behaart. — Europa, Klein-Asien, Kaukasus.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die unverdickten Wände der 30—40 μ grossen oberseitigen, rechteckig- bis polygonalen Epidermiszellen sind gerade oder sehr schwach gebogen; unterseits sind sie kleiner und mit schwach bogigen oder welligen Wandungen versehen. Spaltöffnungen von ca. 24 : 30 μ Breite nur in der Unterseite. Einzellige Haare und vielzellige Drüsenhaare sehr zahlreich auf beiden Blattseiten, unterseits zu einem mehr oder weniger dichten Filz geschlossen.

Querschnitt: Die bis doppelt so breiten als hohen Epidermiszellen der Oberseite machen etwa 1/10 des ganzen Querschnittes aus und werden von einer die Zellwände an Dicke um das doppelte übertreffenden Kutikula bedeckt. Unterseits ist die Epidemis etwas niedriger und ihre Kutikula dünner; an den Stellen unter den Gefässbündeln sind ihre Zellen papillös vorgezogen. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen besitzen deutlich ausgebildete innere Hörnchen von ansehnlicher Grösse. Das 2-reihige, dichte Palisadengewebe reicht stets über die Mitte des Mesophylls hinaus; ihm schliesst sich ein ebenfalls dichtes Schwammparenchym an. Oxalate treten im Mesophyll nur in der Gegend der Gefässbündel in Form von 12—40 μ grossen Drusen und seltener Einzelkristallen reichlich auf. Den in

unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Gefässbündeln fehlen die bei den vorher beschriebenen Rosenarten vorhandenen Bastfasern ; dagegen werden die grössern Bündel von einem 1—mehrreihigen Ring niedriger Zellen umgeben, welcher die Grenze gegen das umliegende weitlumige Gewebe bildet. Letzteres enthält über und unter den Bündeln oft reichlich Chlorophyll, unter den Bündeln auch zahlreiche Oxalate. Einzellige, bis 0,4 mm lange, unverholzte, spitze, in der Basis nur wenig erweiterte und getüpfelte Haare beidseits häufig, unterseits einen Filz bildend; daneben zahlreiche, bis 120 μ lange Drüsenhaare mit etwa 20—25 Stielzellen in mehreren Reihen und ebenso vielen Kopfzellen, die von der Kopfmitte nach den Seiten ausstrahlen. Die kopfigen Drüsen der Blattzähne sind wie bei Rosa pendulina gebaut.

Griebel spricht (Lit. 6, pag. 26) im allgemeinen über Blätter von Rosaarten. Dabei fehlt völlig eine Erwähnung der so wichtigen, an dieser Art charakteristischen Haarformen.

Verwendung: Wie Rosa canina.

ROSA PENDULINA L.

Syn.: Rosa alpina L., Rosa rupestris Crantz u. a.

Gebirgs-Rose, Alpenrose.

Bis 1½ m hoher Strauch mit 9—11-zähligen Laubblättern. Blättchen dünn, länglich, mit zusammenneigender Zahnung, kahl. — Gebirge von Süd- und Mitteleuropa, westlich bis Mittelspanien, östlich bis Thessalien und Karpathen, nördlich bis zur Rhön.

Blättchen:

Mikroskopisches Flächenbild: Die ca. 60 μ grossen Epidermiszellen der Oberseite besitzen unregelmässig wellig-buchtige, unverdickte Wandungen. Spaltöffnungen von etwa 21 : 30 μ Grösse nur in der aus gleichgestalteten Zellen bestehenden untern Epidermis. Haarbildungen fehlen. Die Blattzähne enden meist in kopfige Drüsen.

Querschnitt: Die Zellen der ca. 1/7 des ganzen Querschnittes einnehmenden obern Epidermis sind bis 3 mal so breit als hoch und werden von einer die Stärke der Zellwände um das doppelte übertreffenden Kutikula überzogen. Unterseits findet sich eine niedrigere Epidermis mit dünnerer Kutikula. Die innern Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen zeigen deutliche Ausbildung. Das bis zur Mitte des Mesophylls reichende zweireihige Palisaden- und das lockere Schwammparenchym enthalten reichlich bis 15 μ grosse Drusen und minder häufig Einzelkristalle. Die Gefässbündel der grössern, unterseits vorgewölbten Nerven begrenzen sich auf der Unterseite wie schon bei Rosa canina durch zartwandige, wenig verholzte Bastfasern, welche aber im Gegensatz zu letztgenannter Art

hier nicht als meist geschlossener Kranz, sondern in Gruppen zu wenigen beisammen vorkommen. Die kopfigen Drüsen der Blattzähne sind etwa 120 μ breit und gegen 100 μ lang und bestehen aus vielen von einem Punkte nach den Seiten ausstrahlenden Zellen.

Verwendung: In den Gebirgsgegenden wie Rosa canina.

X.

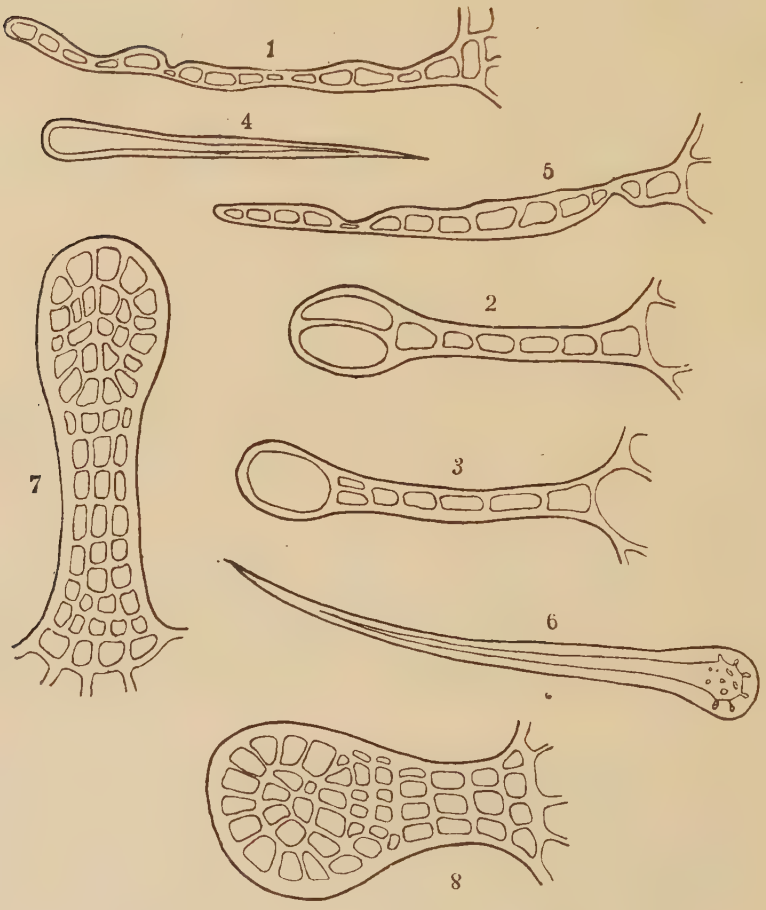


Fig. 1. Sanguisorba officinalis
Fig. 2. } Sanguisorba minor
Fig. 3. }
Fig 4. }
Fig. 5. }
Fig. 6. } Rosa tomentosa
Fig. 7. }
Fig. 8. Rosa tomentosa ; Rosa pendulina

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Kutikula oberseits: mindestens 2 mal so dick als die Epidermiszellwände.
2. Epidermiszellen unten: Wände wellig, unverdickt.
3. Spaltöffnungen: nur unten, innere Hörnchen gut ausgebildet.
4. Palisadenparenchym: zweireihig.
5. Oxalate: bis 40 μ grosse Drusen.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Einzellige Haare und vielzellige Drüsenhaare fehlend.
   R. canina.
2. Nur kopfige vielzellige Drüsen an den Blattzähnen.
   R. pendulina.
3. Einzellige Haare und vielzellige Drüsenhaare.
   R. tomentosa.

PRUNOIDEAE.

PRUNUS.

PRUNUS ARMENIACA L.

Syn.: Armeniaca vulgaris Lam.

Aprikose, Marille (Bayern), Mollele (Elsass) u. a.

Baum von 3—4 m Höhe mit eiförmigen, zugespitzten, doppelt gesägten Laubblättern. — Mittelasien, in Europa und Amerika kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, ca. 40 μ grossen, oberseitigen Epidermiszellen besitzen gerade, verdickte aber nicht perlschnurartig getüpfelte Wandungen. Unterseits sind die Epidermiszellen gleich gestaltet, aber bedeutend kleiner. Grösse der nur in der Unterseite vorhandenen Spaltöffnungen etwa 21 : 30 μ.

Querschnitt: Die Epidermiszellen der Oberseite sind drei mal so breit als hoch und von einer die Zellwände an Dicke um das doppelte übertreffenden Kutikula bedeckt: die Zellhöhe macht etwa 1/6 des ganzen Querschnittes aus. Unterseits findet sich eine mit gleich starker Kutikula versehene, aber nur halb so hohe Epidermis. Die vorgewölbten Schliesszellen der Spaltöffnungen besitzen sehr kleine innere Hörnchen. Das Palisadengewebe reicht bis zur Mitte des Mesophylls und zeigt einen von den bisher beschriebenen Rosaceenarten abweichenden Bau; meistens lässt sich in ihm keine deutliche reihenförmige Anordnung der Zellen erkennen; ist aber eine

solche nachweisbar, so treten bis zu 4 Parallelreihen auf. Die gestreckten Zellen des mehr lockeren Schwammparenchyms liegen mit ihrer Längsachse quer zur Blattfläche, sind also palisadenartig gestellt.

In den Nerven (auch die grössern wölben sich unterseits nur wenig vor) grenzen sich die Gefässbündel nicht durch eine besondere Zellschicht gegen das umgebende weitlumige Gewebe ab. Die Epidermiszellen an den Stellen über den Bündeln wölben sich schwach papillös vor. Palisaden- und Schwammgewebe enthalten, vor allem in der Umgebung der Gefässbündel, bis 40 μ grosse Drusen, selten Einzelkristalle. Haarbildungen fehlen völlig. Das Gewebe um die Gefässbündel, wie auch diese selbst, enthalten oft reichlich Gerbstoff.

Verwendung: Eine schon im dritten Jahrtausend v. Chr. in China gebaute Kulturpflanze, um Christi Geburt nach Griechenland und Italien eingeführt und von da aus allmählich auch im übrigen Europa kultiviert. Die Früchte sind als schmackhaftes Obst geschätzt.

PRUNUS SPINOSA L.

Syn.: Druparia spinosa Clairv.

Schlehdorn, Schwarzdorn u. a.

Dorniger, bis 3 m hoher Strauch mit kurzgestielten, elliptisch bis lanzettlichen Laubblättern, welche stumpf oder spitz, einfach oder doppelt gesägt und unterseits zerstreut behaart sind. — Astrachan, Persien, Kaukasus bis westliches Nordafrika, Europa, in Nordamerika nur verwildert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die rechteckigen bis polygonalen, etwa 40 μ grossen, oberseitigen Epidermiszellen besitzen unverdickte, gerade Wände. Unterseits sind die Wandungen der kleineren Epidermiszellen meist gebogen. Der grösste Durchmesser der breitovalen oder kreisrunden, nur in der Blattunterseite vorhandenen Spaltöffnungen beträgt ca. 24 μ. Einzellige Haare unterseits zerstreut, oberseits selten. Kurer (Lit. 12., p. 61.) stellt Kutikularfaltung für Pr. spinosa als Artcharakteristikum auf. Nach unsern Untersuchungen kann das keinesfalls getan werden, da hier die Faltung sehr inkonstant ist.

Querschnitt: Auf die obere Epidermis entfällt ungefähr 1/7 des ganzen Querschnittes; ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen werden von einer den Zellwänden an Dicke gleichen Kutikula bedeckt. Die Kutikula der unterseitigen, niedrigeren Epidermis ist dünner. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen erkennt man kleine aber deutliche innere Hörnchen. Das 2—3-reihige Palisadenparenchym reicht bis über die Mitte des Mesophylls und lässt sich oft nicht deutlich

gegen das Schwammgewebe abgrenzen, da die länglichen Zellen des letztern palisadenartig, d. i. quer zur Blattfläche gestellt sein können.

In den grössern, unterseits vorgewölbten Nerven liegen Gefässbündel, welche sich vom umliegenden Gewebe durch einen meist doppelreihigen Kranz bis zu 50 μ grosser Drusen abgrenzen; diese finden sich ausserdem selten in Palisaden- und Schwammparenchym. Die Umgebung der Gefässbündel enthält oft reichlich Gerbstoff.

Einzellige, bis 0,1 mm lange, spitze, verholzte und mit erweiterter Basis in der Epidermis einsitzende Haare zerstreut auf der Blattunterseite, selten vereinzelt oberseits.

Mit Virchow's (Lit. 25., p. 142.) Befunden können wir uns einverstanden erklären.

Verwendung: Der medizinische Gebrauch der fälschlich als «Flos Acaciae» bezeichneten Blüten reicht bis ins Altertum zurück; heute dienen sie noch als Volksmittel gegen Magenleiden, Katarrh, Lungenkrankheiten, Würmer; die Rinde findet Anwendung bei Wechselfieber. Aus den Früchten lässt sich Schlehenwein herstellen; sie werden auch in einigen Gegenden gesammelt und als Konfitüre oder gedörrt gegessen.

PRUNUS DOMESTICA L.

Syn.: Prunus communis Hudson u. a.

Pflaume; in der ssp. œconomica: Zwetschge, Wätschge u. a.

Bis 8 m hoher Baum mit elliptischen, kerbig gezähnten Laubblättern. Im Orient von Mittelasien bis zum Schwarzen Meer und Syrien einheimisch; in Europa überall in Kultur und verwildert, ebenso in Amerika.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen Epidermiszellen der Blattoberseite zeigen Kutikularfaltung in der Längsrichtung des Blattes und besitzen gerade, unverdickte Wandungen: ihre Grösse beträgt bis 70 μ. In der Unterseite finden sich gleich grosse unverdickte Epidermiszellen, aber mit schwach gebogenen Wänden. Spaltöffnungen von ca. 24 : 30 μ Grösse nur unterseits. Einzellige Haare oberseits selten, unterseits zerstreut, besonders an den Nerven.

Querschnitt: Vom ganzen Querschnitt entfällt 1/5—1/6 auf die mit einer sehr dünnen Kutikula überzogene obere Epidermis, deren Zellen bis doppelt so lang als breit sind. Die untere Epidermis ist nur halb so hoch und ihre Kutikula ebenfalls sehr dünn. An den Schliesszellen der Spaltöffnungen erkennt man die inneren Hörnchen als winzige Spitzchen. Das bis zur Mitte des Mesophylls reichende 2—3-reihige Palisadengewebe lässt sich auch hier vom Schwamm-

parenchym nur schwierig abgrenzen, da die Zellen des letztern, wie schon bei Pr. Armeniaca, oft senkrecht zur Blattfläche palisadenartig gestellt sein können. Der Bau der Gefässbündel zeigt gegenüber Pr. Armeniaca keine Differenzierung; dagegen sind die grösseren Nerven unterseits ziemlich stark vorgewölbt. Die bis 45 μ grossen Drusen finden sich besonders reichlich im Schwammgewebe, im Palisadengewebe nur in der Gegend der Gefässbündel. Einzelkristalle bemerkt man nur selten. Die Behaarung des Blattes ist gering und besteht aus auf der Oberseite seltenen, unterseits vor allem auf den Nerven reichlicher vorkommenden, einzelligen, bis 0,2 mm langen, verholzten, in der Basis etwas weitlumigen Trichomen.

Verwendung: Fructus Pruni ist in Oesterreich zur Herstellung von Pulpa Prunorum noch heute offizinell; in dieser Form ist die Frucht, wie auch der beim Volke gebrauchte Sirupus Prunorum ein Abführmittel. In der Hauptsache werden die Früchte zur Herstellung von Konfitüre, Kompott etc. verwendet und auch als Obst gegessen.

PRUNUS PERSICA (L.) SIEB. ET ZUCC.

Syn.: Amygdalus Persica L., Persica vulgaris Miller.

Pfirsich, Pfersich (alemannisch) u. a.

Bis 8 m hoher Baum mit breitlanzettlichen, spitz gesägten und sehr kurz gestielten Laubblättern. — Ursprünglich wild vielleicht in China; in allen wärmern Ländern (auch Amerika) kultiviert und verwildert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die quadratischen, rechteckigen oder polygonalen Epidermiszellen der Oberseite messen ca. 20 : 30 μ und haben unverdickte, gerade Wandungen. Die Epidermiszellen der Unterseite sind bedeutend kleiner, aber im übrigen gleichgestaltet. Grösse der nur unterseits vorhandenen Spaltöffnungen etwa 21 : 30 μ.

Querschnitt: Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Prunusarten ist die Epidermis bei Pr. Persica viel niedriger und macht nur 1/10—1/12 des ganzen Querschnittes aus. Ihre bis 1½ mal so breiten als hohen Zellen werden von einer die Zellwände an Dicke um das dreifache übertreffenden Kutikula bedeckt. Die unterseitigen Epidermiszellen sind niedriger; ihre Kutikula dagegen zeigt die gleiche Stärke wie die oberseitige. Die Schliesszellen der schwach vorgewölbten Spaltöffnungen besitzen zwar kleine aber deutlich erkennbare innere Hörnchen. Das Palisadenparenchym besteht aus 2—3 Zellagen und reicht bis über die Mitte des Mesophylls; auch hier lässt sich, wie schon bei den vorigen Prunusarten, oft palisadenartige

Gestaltung der Schwammgewebezellen beobachten; doch ist die zwischen den zwei Geweben gut sichtbar.

Die grössern, in unterseits vorgewölbten Nerven liegenden Gefässbündel grenzen sich gegen das umliegende, nur wenig weitlumige Gewebe durch einen einreihigen Kranz von bis 35 μ grossen Drusen ab, ähnlich wie bei Pr. spinosa. Ausserdem treten Drusen zerstreut im Mesophyll und nicht an die Gefässbündel gebunden auf; daneben seltener kleinere Einzelkristalle. Haare fehlen völlig.

Verwendung: Die Früchte zählen zu unsern edelsten Steinobstsorten und werden vor allem in Form von Gelée gegessen; roh genossen erzeugen sie leicht Verdauungsstörungen. Das aus den Samen gewonnene Pfirsichkernöl wird wie süsses Mandelöl verwendet und zur Verfälschung des letzteren benutzt. Aus den zerkleinerten Samen wird ferner besonders in Italien der «Persico» genannte Likör destilliert. Die gebrannten Kerne dienten früher der Herstellung einer Malerfarbe, des «Pfirsichkernschwarz».

PRUNUS AVIUM L.

Syn.: Cerasus avium Moench, Prunus Cerasus Scop. non L.

Süsskirsche, Vogelkirsche u. a.

Baum von bis 18 m Höhe. Laubblätter elliptisch, zugespitzt, grobkerbig gesägt, in der Jugendzeit unterseits wenig behaart. — West-Sibirien, Süd-Turkestan, Nord-Persien, Kaukasus, Klein-Asien, Europa (auch Grossbritannien und Skandinavien). Auf der ganzen Nordhemisphäre kultiviert und verwildert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die polygonalen, bis 70 μ grossen, oberseitigen Epidermiszellen zeigen Kutikularfaltung in der Längsrichtung des Blattes und besitzen schwach gebogene Wandungen. Unterseits finden sich kleinere Epidermiszellen mit ebenfalls schwach gebogenen Wänden. Grösse der nur in der Unterseite vorhandenen Spaltöffnungen ca. 21 : 30 μ. Einzellige Haare in der Jugend unterseits zerstreut in den Winkeln zwischen dem Haupt- und den grössern Seitennerven.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite nimmt etwa 1/5 des ganzen Blattquerschnitts ein; ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen werden von einer Kutikula überzogen, deren Dicke das vierfache der Zellwände beträgt. Unterseits liegt eine dünnere Epidermis mit schwächerer Kutikula. Die inneren Hörnchen der Spaltöffnungen sind zwar klein, aber deutlich. Beide Epidermen enthalten reichlich Gerbstoff. Das zweireihige Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls; in ihm lassen sich nicht immer deutlich ausgeprägte Zellreihen erkennen, da die Höhe der Palisaden oft sehr

variiert. Ebenso ist es mitunter schwierig, das lockere Schwammparenchym, dessen Zellen gleich gerichtet und gestaltet sein können wie die des Palisadengewebes, von den letztern abzutrennen.

Die grössern Nerven wölben sich unterseits vor und ihre Gefässbündel werden unten und seitlich von Gruppen schwach verholzter Bastfasern gegen das umliegende, nur wenig weitlumige Gewebe abgegrenzt. Innerhalb dieses Faserbelags und oft auch ausserhalb desselben liegen bis 30 μ grosse Drusen in je einer Reihe, halbkreisförmig angeordnet. Den übrigen Teilen des Blattes fehlen Kristallbildungen. Die in der Jugend unterseits vorhandenen Haare messen bis zu 1 mm, sind dickwandig und sitzen der Epidermis mit verbreiterter Basis ein. Die Basis ist immer, der übrige Teil des Haares gar nicht oder nur schwach verholzt.

Verwendung: Die Früchte des wilden wie des kultivierten Vogelkirschbaumes dienen der Bereitung von Schnaps und als sehr geschätztes Nahrungsmittel in roher Form, als Konfitüre, Kompott etc.

PRUNUS CERASUS L.

Syn.: Cerasus vulgaris Miller, Cerasus Caproniana D. C. u. a.

Sauerkirsche.

Bis 10 m hoher Strauch oder Baum. Laubblätter elliptisch oder verkehrt eiförmig, zugespitzt oder stumpflich, glänzend und nur in der Jugend unterseits zerstreut behaart; später ganz verkahlend. — Wild in den Gegenden um das Kaspische Meer; auf der ganzen Nordhemisphäre kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die ca 30 μ grossen, rechteckigen bis polygonalen, oberseitigen Epidermiszellen besitzen unverdickte, gerade Wände; oft zeigen sie Kutikularfaltung in der Längsrichtung des Blattes. Unterseits erkennt man etwas kleinere Epidermiszellen mit schwach bogigen, unverdickten Wandungen. Spaltöffnungen von ca. 16:24 μ Grösse nur in der Unterseite. Einzellige Haare an jungen Blättern unterseits zerstreut, später fehlend.

Querschnitt: Die obere Epidermis nimmt etwa 1/7 des ganzen Querschnittes ein; ihre bis 1½ mal so breiten als hohen Zellen werden von einer sehr dicken (die Dicke beträgt ein Vielfaches derjenigen der Zellwände) Kutikula überzogen. Unterseits sind die Epidermiszellen niedriger, aber ebenfalls mit einer sehr dicken Kutikula versehen, welche unregelmässige Höcker und Spitzchen trägt. An den Schliesszellen der meist vorgewölbten Spaltöffnungen lassen sich die inneren Hörnchen als kleine Vorsprünge erkennen. Das zweireihige Palisadengewebe und das dichtzellige Schwammparenchym zeigen ungefähr die gleiche Höhe. Die Gefässbündel der unterseits vorge-

wölbten Nerven werden von grosszelligem Collenchym umgeben; auch hier fehlt, wie schon bei den vorigen Prunusarten, eine besonders gestaltete Grenzschicht von Zellen um die Bündel. Bis 12 μ grosse Drusen finden sich, wenn auch selten, in der Gegend der Gefässbündel. Das Blatt ist somit sehr kristallarm. Einzellige, bis 3 mm lange, unverholzte Haare, mit verbreiterter Basis in der Epidermis sitzend, sind an jungen Blättern unterseits zerstreut wahrnehmbar, fehlen dagegen den ausgewachsenen Blättern. Die obere wie die untere Epidermis enthalten reichlich Gerbstoff. Griebel (Lit. 6., p. 54.) gibt völliges Fehlen der Behaarung an, was mit Rücksicht auf jüngere Blätter nicht behauptet werden kann. Mit Virchows (Lit. 25.) Befunden können wir uns einverstanden erklären.

Verwendung: Medizinisch dienen beim Volke die Fruchtstiele, Stipites Cerasorum, als Diureticum. Die Früchte bilden ein geschätztes Obst und werden auch zur Herstellung von Sirupus Cerasorum gebraucht.

PRUNUS PADUS L.

Syn.: Prunus racemosa Lam., Padus Avium Miller u. a.

Traubenkirsche, Maibaum, Giftbeere u. a.

Bis 12 und mehr m hoher Strauch, bezw. Baum mit länglich verkehrteiförmigen, zugespitzten, scharf gesägten Laubblättern, welche sehr spärlich behaart sind. — Pyrenäen, Mittel- und Nord-Europa, Balkan, Kaukasus, Himalaya.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die ca. 30—35 μ grossen, polygonalen, oberseitigen Epidermiszellen besitzen unverdickte, gerade oder schwach bogige Wandungen. Die unterseitige Epidermis besteht aus gleich gestalteten Zellen; in ihr liegen zahlreiche, 16:24 μ grosse Spaltöffnungen. Einzellige Haare unterseits in den Winkeln der primären Seitennerven mit dem Mittelnerv oft zu mehreren beisammen stehend, oberseits längs der grössern Nerven.

Querschnitt: Die Höhe der Epidermis der Oberseite nimmt etwa 1/7—1/8 des ganzen Blattquerschnitts ein; ihre bis doppelt so breiten als hohen Zellen werden von einer die Zellwände an Dicke um das zweifache übertreffenden Kutikula überzogen. Die unterseitigen Epidermiszellen sind viel niedriger, ihre Kutikula dünner; sie enthalten zumeist Gerbstoff. An den vorgewölbten Schliesszellen der Spaltöffnungen bemerkt man zwar kleine, aber deutlich ausgebildete innere Hörnchen. Das meist zweireihige Palisadengewebe reicht bis über die Mitte des Mesophylls, seine innere Reihe ist niedrig, sie kann zuweilen fehlen. Die gestreckten Zellen des Schwammparenchyms zeigen oft in der Richtung der Blattfläche verlaufende, reihenförmige Anordnung im Gegensatz zu Prunus Armeniaca und P. domestica, wo

sie senkrecht gestellt sind. Die grössern Nerven wölben sich unterseits stark, oberseits schwach vor; ihren Gefässbündeln fehlt eine besonders gestaltete Zellschicht als Abgrenzung gegen das umliegende weitlumige, an Interzellularen reiche Gewebe. Im Palisadengewebe finden sich bis 30 μ grosse Einzelkristalle und, seltener, Drusen; in den übrigen Blatteilen beobachtet man nur ausnahmsweise Oxalate. Einzellige, bis 0,1 mm lange, ziemlich dicke und spitze, unverholzte Haare mit weitem Lumen treten oberseits längs der grössern Nerven, unterseits in den Winkeln zwischen Hauptnerv und grössern Seitennerven auf; sie sitzen der Epidermis mit erweiterter Basis ein.

Verwendung: Medizinisch stand früher die Rinde unter dem Namen Cortex Pruni Padi als Diureticum, Diaphoreticum, gegen Rheumatismus, Syphilis und Magenschmerzen im Gebrauch. Noch heute werden die Laurocerasin enthaltenden Beeren in einigen Gegenden, wie z. B. in Graubünden, als Obst gegessen.

PRUNUS LAUROCERASUS L.

Syn.: Laurocerasus officinalis Roemer, Padus Laurocerasus Miller u. a.

Kirschlorbeer, Lorbeerkirsche.

Strauch oder Baum, bis 6 m hoch. Laubblätter immergrün; Blattspreite verkehrt eiförmig-lanzettlich, 8—15 cm lang, am ganzrandigen oder meist entfernt kleingesägten Rande nach unten umgebogen, lederig, oberseits glänzend, unterseits in den Achseln der untern Nerven mit 1—4 Nektarien, welche nur kurze Zeit sezernieren. — Nord-Persien, Ostufer des Schwarzen Meeres, Transkaukasien, Balkan. Im übrigen Europa häufig kultiviert.

Blatt:

Mikroskopisches Flächenbild: Die Blattoberseite besitzt bis 60 μ grosse Epidermiszellen, die von verdickten Wandungen mit scharf ausgeprägten Tüpfelkanälen begrenzt werden. Die Form der Zellen wird von H. Kramer (Lit. 11., p. 137) als welligbuchtig angegeben; Zörnig (Lit. 30., Bd. 2., p. 191.) gibt sie mit polygonal, geradwandig, oder unterseits auch wenig gebuchtet an. Unsre Untersuchungen haben gezeigt, dass beide Autoren recht haben. An Hand von Drogenmaterial aus der Südschweiz konnten sowohl wellig-buchtige wie auch geradwandige Zellformen beobachtet werden, dazwischen alle Uebergänge; dies auf der obern und untern Blattseite. Dagegen scheint die Form für ein und dasselbe Blatt konstant zu sein. Proben von frischen Blättern aus Kulturen der Stadt Basel zeigten stets wellig-buchtige Epidermiszellen. Die Epidermis der Unterseite besitzt stets etwas kleinere Zellen als die der Oberseite. Blattproben in der Gegend von Vevey im Frühjahr 1929 gesammelt bestätigten das hier über die Epidermiszellen Gesagte in vollem Umfange.

Querschnitt: Die bis doppelt so breiten als hohen oberseitigen Epidermiszellen machen 1/8—1/9 des an sich dicken Querschnitts aus und werden von einer den starken Zellwänden an Durchmesser gleichen Kutikula überzogen. Unterseits erkennt man eine etwas niedrigere Epidermis mit einer der oberseitigen an Stärke ebenbürtigen Kutikula. Beide Epidermen enthalten in ihren Zellen reichlich Gerbstoff. Das aus 2—3 niedrigen Zellreihen bestehende Palisadengewebe erreicht nur selten die Mitte des Mesophylls und nimmt etwa 1/3 desselben ein. Die äusserste Zellreihe ist dicht; die innern sind locker und viel schmäler als die äussern. Die ovalen, ca, 32 : 45 μ grossen Spaltöffnungen besitzen kleine aber deutliche innere Hörnchen. Die Zellen des lockeren Schwammparenchyms zeigen reihenförmige Anordnung tangential zur Blattfläche in der Nähe der untern Epidermis; weiter nach innen schliessen sich die fast kugeligen Zellen zu Querreihen zusammen, welche brückenartig vom Palisadengewebe nach den der untern Epidermis anliegenden Zellagen verlaufen.

Die unterseits vorgewölbten, grössern Nerven enthalten Gefässbündel, welche von einer bis mehreren Lagen weitlumiger Zellen umgeben werden, denen sich nach aussen englumige, sklerenchymatische Zellen anschliessen. Am Aussenrand des Siebteils liegen seitlich und unter den Bündeln Gruppen von schwach verholzten Bastfasern. Die weitlumigen Zellen um die Bündel sowie das Xylem enthalten oft reichlich Gerbstoff. Ueber den grössern Bündeln erhebt sich aus der Ebene der Blattfläche ein Wulst, bestehend aus sklerenchymatischen Zellen. Zwischen dem Bündel und diesem Wulst erhebt sich eine oft chlorophyllführende Zone von Zellen, die sich seitlich an das Palisadengewebe anschliesst. An den im untern Blatteil gelegenen Drüsenflecken besteht die Epidermis ober-, oft auch unterseits aus zwei Zelllagen. Alle Teile des Blattes enthalten reichlich bis 60 μ grosse Einzelkristalle und Drusen. Haarbildungen fehlen völlig.

Verwendung: Das aus den frischen, grob zerschnittenen Blättern gewonnene Aqua Laurocerasi wird medizinisch als Sedativum, Antipyreticum und Augenwasser sehr häufig gebraucht.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

1. Spaltöffnungen: Nur unten.
2. Palisadenparenchym: Mindestens zweireihig, sofern eine reihenförmige Anordnung vorhanden ist, die auch fehlen kann.
3. Oxalate: Bis 60 μ grosse Drusen.

DIFFERENZIERUNG DER EINZELNEN ARTEN.

1. Einzellige Haare fehlend.
   a) Gefässbündel von schwach verholzten Bastfasern begleitet.
   Pr. Laurocerasus.

b) Gefässbündel von einem Drusenkranz umgeben.

Pr. Persica.

c) Gefässbündel ohne besondere Umgrenzungszone.

Pr. Armeniaca.

2. Einzellige Haare vorhanden.

a) Haare unverholzt oder äusserst schwach verholzt.

* Gefässbündel von schwach verholzten Bastfasern begleitet.

Pr. avium.

** Gefässbündel ohne verholzte Bastfasern.

Nur Drusen.

Pr. Cerasus.

Vorwiegend Einzelkristalle neben selteneren Drusen.

Pr. Padus.

b) Haare deutlich verholzt.

* Oberseits Längskutikularfaltung.

Pr. domestica.

** Ohne Kutikularfaltung.

Pr. spinosa.

XI.

Fig. 1. Prunus spinosa
Fig. 2. Prunus domestica
Fig. 3. Prunus Armeniaca
Fig. 4. Prunus Cerasus
Fig. 5. Prunus Padus

III. Bestimmungsschlüssel.

I. Ohne Oxalatkristalle.

Mespilus germanica.

II. Mit Oxalatkristallen.

A. Nur Drusen.

a. Ohne Haarbildungen.

Rosa canina.

b. Mit Haarbildungen

1. Nur einzellige Haare (keine Köpfchenhaare).

\+ Haare verholzt.

α Die Gefässbündel ohne besonders gestaltete Abgrenzungszone.

αα Haare bis 1 mm lang; die Wände der ober- und unterseitigen Epidermiszellen perlschnurartig verdickt.

Aruncus silvester.

ββ Haare höchstens bis 0,2 mm lang; die Wände der ober- und unterseitigen Epidermiszellen nicht perlschnurartig verdickt.

*. Oberseits Kutikularfaltung in der Längsrichtung des Blattes; die innern Hörnchen der Schliesszellen der Spaltöffnungen stets vorhanden.

Prunus domestica.

**. Weder ober- noch unterseits Kutikularfaltung; die innern Hörnchen der Schliesszellen der Spaltöffnungen oft fehlend.

Filipendula Ulmaria.

β Die Gefässbündel mit einer Abgrenzungszone aus einem Ring sehr weitlumiger Zellen.

αα Spaltöffnungen beiderseits.

Sibbaldia procumbens.

ββ Spaltöffnungen nur unterseits.

*. Haare bis 0,2 mm lang, oft zu 2—4 dicht beisammen stehend; daneben stets isolierte, bis 0,4 mm lange Haare.

Rubus thyrsoideus.

**. Haare höchstens 30 μ lang, stets isoliert.

Filipendula hexapetala.

γ Die Gefässbündel durch einen Ring niedriger, längsgestreckter Zellen abgegrenzt.

Comarum palustre.

δ Die Gefässbündel durch einen doppelreihigen Kranz Drusen führender Zellen abgegrenzt.

Prunus spinosa.

ε Gefässbündel von verholzten Bastfasern begleitet.

Prunus avium.

++. Haare unverholzt.

α Keine besonders gestaltete Abgrenzungszone um die Gefässbündel.

αα Oberseits Kutikularfaltung in der Blattlängsrichtung.

Prunus Cerasus.

ββ Oberseits keine Kutikularfaltung.

*. Zweierlei Haare: a) bis 80 μ lang, steif, die Basis wenig verbreitert, b) bis ½ mm lang, die Basis stärker verbreitert.

Rubus Idaeus.

**. Alle Haare von gleichem Typus, bis 0,5 mm lang, die Basis verbreitert.

Rubus saxatilis.

β Die Gefässbündel durch einen Ring sehr weitlumiger Zellen abgegrenzt.

Alchemilla glaberrima.

γ Die Gefässbündel durch einen Ring niedriger, längsgestreckter Zellen abgegrenzt.

Alchemilla vulgaris.

δ Die Gefässbündel von verholzten Parenchymzellen umgeben.

Sorbus torminalis.

2. Einzellige Haare und Köpfchenhaare.

+. Die einzelligen Haare verholzt.

α Keine besonders gestaltete Umgrenzungszone um die Gefässbündel.

αα Drusen sehr oft zu mehreren in einer Zelle gelagert.

Potentilla alba.

β. Drusen in der Regel einzeln in den Zellen liegend.
*. Spaltöffnungen beiderseits.

Geum rivale.

**. Spaltöffnungen nur unterseits.
ααα Innere Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen oft fehlend; Zellen des Schwammparenchyms längsgestreckt, in Tangentialreihen geordnet.

Potentilla argentea.

βββ Innere Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen stets vorhanden; Zellen des Schwammparenchyms nicht in Tangentialreihen geordnet.

Potentilla erecta.

β Die Gefässbündel durch einen Ring sehr weitlumiger Zellen abgegrenzt.
αα Zweierlei einzellige Haare: a) bis 0,3 mm lang, oft peitschenförmig, b) bis 3,5 mm lang, sehr dünnwandig, die Köpfchenhaare nicht nickend, Kopf einzellig.

Sieversia montana.

β3 Einzellige Haare von einerlei Form, nicht peitschenförmig, die Köpfchenhaare meist nickend, Kopf zweizellig.
*. Einzellige Haare höchstens 0,2 mm lang; innere Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen gut ausgebildet.

Potentilla reptans.

**. Einzellige Haare bis 2 mm lang; innere Hörnchen sehr undeutlich ausgebildet.

Potentilla verna.

++. Die einzelligen Haare unverholzt.

Potentilla anserina.

B. Nur Einzelkristalle.
a. Nur einzellige Haare.
1. Haare verholzt.

Rubus caesius.

2. Haare unverholzt.

Amelanchier ovalis.

b. Einzellige Haare und Köpfchenhaare.

Sieversia reptans.

C. Drusen und Einzelkristalle.

a. Ohne Haarbildungen.

1. Gefässbündel ohne besonders gestaltete Abgrenzungszone.

α Palisadenparenchym meist ohne reihenförmige Anordnung. Die Zellen des Schwammparenchyms gestreckt und senkrecht zur Blattfläche gestellt.

Prunus Armeniaca.

β Palisadenparenchym stets zweireihig. Die Zellen des Schwammparenchyms nicht gestreckt und nicht senkrecht zur Blattfläche gestellt.

Cydonia japonica.

2. Gefässbündel von verholzten Bastfasern begleitet.

α Bastfaserbelag an Xylem und Phloem.

Crataegus monogyna.

β Bastfaserbelag nie an der Aussenseite des Xylems, nur am Phloem.

αα Zellen des Schwammparenchyms in der Nähe der untern Epidermis längsgestreckt und stets in Tangentialreihen geordnet; über den Gefässbündeln ein aus der Blattebene hervortretender Wulst sklerenchymatischer Zellen.

Prunus Laurocerasus.

ββ Zellen des Schwammparenchyms nicht in Tangentialreihen geordnet, ohne Wulst über den Gefässbündeln.

Crataegus oxyacantha.

3. Gefässbündel von verholzten Parenchymzellen umgeben.

Sorbus Chamaemespilus.

4. Gefässbündel durch einen einreihigen Drusenkranz begrenzt.

Prunus Persica.

b. Nur einzellige Haare, diese stets unverholzt.

1. Gefässbündel ohne besonders gestaltete Umgrenzungszone.

α Vorgewölbtes Gewebe unter den Gefässbündeln ausgesprochen konisch vorgezogen.

Sorbus aucupuaria.

β Vorgewölbtes Gewebe unter den Gefässbündeln halbkreisförmig.

*. Haare nur bis 0,1 mm lang; Spaltöffnungen vorgewölbt.

Prunus Padus.

**. Haare bis 0,5 mm lang; Spaltöffnungen nicht aus der Blattebene herausgehoben.

Cotoneaster integerrima.

2. Gefässbündel von verholzten Bastfasern begleitet.

α Zellen des Schwammparenchyms oft gestreckt und senkrecht zur Blattfläche stehend.

*. Oberseitige Kutikula so dick wie die Höhe des Epidermiszellumens. Palisadengewebe 3—4-reihig.

Eriobotrya japonica.

**. Oberseitige Kutikula nur so dick wie die Epidermiszellwände; Palisadengewebe zweireihig.

Pirus communis.

β Schwammparenchym anders gestaltet.

*. Palisadengewebe dreireihig; innere Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen ziemlich gross.

Pirus Malus.

**. Palisadengewebe zweireihig; innere Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen ziemlich gross.

+. Haare bis 1 mm lang; Spaltöffnungen vorgewölbt.

Cydonia oblonga.

++. Haare höchstens bis 0,5 mm lang; Spaltöffnungen nicht aus der Ebene der Blattfläche herausgehoben.

Sorbus Aria.

ε Gefässbündel durch einen Ring sehr weitlumiger Zellen abgegrenzt.

Dryas octopetala.

c. Einzellige Haare und Köpfchenhaare.

1. Einzellige Haare verholzt.

α Die Gefässbündel nicht durch eine besonders gestaltete Zellschicht abgegrenzt.

*. Neben den einzelligen Haaren und Köpfchenhaaren noch vielzellige, nicht kopfige, bis 1 mm lange Haare.

Sanguisorba minor.

**. Ohne vielzellige, nicht kopfige Haare.
+. Wände der unterseitigen Epidermiszellen gerade.

Fragaria viridis.

++. Wände der unterseitigen Epidermiszellen wellig.

Fragaria moschata.

β Die Gefässbündel durch einen Ring sehr weitlumiger Zellen abgegrenzt.

Fragaria vesca.

γ Die Gefässbündel durch einen Ring niedriger, längsgestreckter Zellen abgegrenzt.

Geum urbanum.

ε Die Gefässbündel von verholzten Bastfasern begleitet.

Agrimonia Eupatoria.

2. Einzellige Haare unverholzt.
α Die Gefässbündel durch einen Ring niedriger, längsgestreckter Zellen abgegrenzt.
*. Wände der oberseitigen Epidermiszellen nicht perlschnurartig.

Alchemilla alpina.

**. Wände der oberseitigen Epidermiszellen perlschnurartig verdickt.

Alchemilla Hoppeana.

β Die Gefässbündel von verholzten Bastfasern begleitet.

Cotoneaster tomentosa.

d. Vielzellige Drüsen mit vielen, von einem Punkte nach den Seiten ausstrahlenden Zellen.
1. Neben den vielzelligen Drüsen einzellige Haare und vielzellige Drüsenhaare mit Stiel aus einer Zellage.

Rosa tomentosa.

2. Nur Drüsen, keine Haare.

Rosa pendulina.

e. Mit vielzelligen, nicht drüsigen Haaren.
1. Neben den vielzelligen Haaren noch einzellige Haare und Köpfchenhaare.

Sanguisorba minor.

2. Nur vielzellige Haare.

Sanguisorba officinalis.

IV. Ueberblick und Schlussbetrachtungen.

Die Resultate unserer Untersuchungen an Blättern der Familie der Rosaceen haben in verschiedener Beziehung einen gewissen Aufschluss gegeben über die anatomische Verwandtschaft der dieser Familie angehörigen Arten. Sie zeigten uns zugleich, welche besonderen Merkmale zur Differenzierung der Gattungen bezw. der Arten herangezogen werden können. Ueber die wenigen, unser Thema berührenden Literaturangaben ist zu sagen, dass wir diese nicht in allen Punkten bestätigen konnten. So können wir, wenn wir diese Literaturangaben vorerst berücksichtigen wollen, Kurer (Lit. 12.) nicht folgen, wenn er als charakteristisches Merkmal z. B. für Crataegus oxyacantha und Prunus spinosa die Kutikularfaltung bezeichnet; nach unserer Ansicht ist für beide Arten das Auftreten der Faltung durchaus inkonstant. Griebels (Lit. 6.) anatomische Befunde stimmen zwar im wesentlichen mit den unsrigen überein, sind aber für ein anschauliches, differenziertes Bild zu wenig umfangreich. Auch ist seine bildliche Darstellung der Haare der Gattung Rubus unklar. Gleich Kurer nimmt Griebel für Crataegus oxyacantha auch Kutikularfaltung an, die aber nach unsren Untersuchungen allein für Crataegus monogyna konstant ist. Bezüglich der Abbildung der Rubushaare bei Lendner und Rehfous (Lit. 13.) gilt das bei Griebel gesagte ebenfalls; auch hier sind vor allem die Haarbasen nicht richtig wiedergegeben. Virchow (Lit. 25.) gibt für Fragaria vesca nur Drusen an, während Griebel sowie Lendner und Rehfous Drusen und Einzelkristalle fanden; letzterer Befund stimmt mit unsern Untersuchungen überein. Ueber den Bau der Epidermiszellen des Blattes von Prunus Laurocerasus findet man bei Kramer (Lit. 11.) und Zörnig (Lit. 30.) zunächst sich widersprechende Angaben. Unsre Beobachtungen an Material verschiedener Herkunft zeigten jedoch, dass Sträucher vorkommen, deren Blätter in der Flächenansicht geradwandige (Zörnig) und solche, deren Blätter wellig-buchtige (Kramer) Epidermiszellen besitzen.

1. Familiencharakteristika :

Das Merkmal, das wir als das wichtigste ansprechen können, um die Verwandtschaft der Rosaceen unter sich festzustellen, liegt dort, wo behaarte Blätter auftreten, in der charakteristischen Behaarung, bezw. in der Haarform. Nur 8 von den 56 von uns untersuchten Arten sind völlig haarlos; es handelt sich bei diesen 8 vor allem um Sträucher oder Bäume. Die übrigen 48 Arten besitzen mit einer Ausnahme (Sanguisorba officinalis) einzellige Haare, welche von einer einzigen Grundform abgeleitet werden können; sie sind stets in der Epidermis eingesenkt. Wir dürfen mithin diesen einzelligen Haartyp als Familiencharakteristikum der Rosaceen ansprechen, soweit es sich um behaarte Blätter handelt. An dieser Stelle sei bemerkt, dass in der Familie der Ranunculaceen gleichfalls einzellige Haare als allgemeines

Familienmerkmal anzusehen sind (siehe Maue: Lit. 15.). Pfitzer (Lit. 20.) stellt entgegen andern Systematikern in seiner «Uebersicht des natürlichen Systems der Pflanzen» die Rosifloren gleich hinter die Gruppe der Polycarpicae. Bei 18 Arten finden sich neben den einzelligen Haaren auch mehrzellige Köpfchenhaare; diese Arten sind sämtliche krautartig, ausser Cotoneaster tomentosa. Die Gattung Sanguisorba zeigt vielzellige, nicht köpfchenartige Haare als einzige, bereits oben erwähnte Ausnahme. Rosa tomentosa und R. pendulina tragen vielzellige, anders gestaltete Drüsenhaare, die nicht den Typ der bei den andern Arten auftretenden Köpfchenhaare besitzen. Des weitern fällt bei der ganzen Familie der Rosaceen der Reichtum an Oxalatkristallen ins Auge, nur Mespilus germanica ist kristallfrei. Spaltöffnungsnebenzellen konnten wir niemals beobachten, dagegen ist die Tendenz zum Fehlen der inneren Hörnchen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen bei den meisten Arten auffallend ; bei 10 Arten fehlen sie völlig (alle krautartig), bei 5 weiteren krautigen Arten können sie fehlen oder nur sehr schwach ausgebildet sein. Nur 10 Arten zeigen normale Entwicklung der innern Hörnchen. Bei Potentilla anserina sind sie teils verkümmert, teils gut ausgebildet. Die im Verhältnis zum Querschnitt des ganzen Mesophylls sehr starke Höhe der Epidermiszellen fand keine diagnostische Verwertung, da ihre Grösse zu variabel ist. — Bei allen Arten ist der Blattbau bifazial. Am Palisadengewebe fällt uns dessen besonders starke Ausbildung auf; meist ist es mehrreihig, nur bei 7 Arten (Aruncus silvester, Geum rivale, Geum urbanum, Alchemilla alpina, Alchemilla hoppeana, Alchemilla glaberrima, Alchemilla vulgaris) einreihig. Bei Prunus Armeniaca fehlt eine reihenförmige Anordnung der Palisadenzellen. Im Schwammparenchym von 16 Arten tritt reihenförmige Anordnung der Zellen parallel zur Blattfläche auf; bei 7 Arten liegt palisadenartige Gestaltung und Anordnung des Schwammgewebes vor. Ein wertvolles diagnostisches Merkmal für die einzelnen Arten bildet der Bau der Gefässbündel, welcher sehr variabel ist. Dabei ergeben sich zwei Hauptgruppen, die eine ohne, die andere mit verholzten Bastfasern; letztere umfasst 13 Arten, wovon eine (Agrimonia Eupatoria) krautartig ist. Sorbus Chamaemespilus und Sorbus torminalis nehmen eine Ausnahmestellung ein, indem ihre Gefässbündel von verholzten Parenchymzellen umgeben sind. Alle Gefässbündel zeigen kollateralen Bau. Die Nebenblätter erwiesen sich als anatomisch gleich gebaut wie die Laubblätter, deshalb fanden wir es nicht notwendig, spezielle Bemerkungen über die ersteren bei den Artbeschreibungen auszuführen.

2. Gattungsmerkmale : Als solche können dienen:

1. Bau und Lage der Spaltöffnungen.
2. Aufbau des Mesophylls.
3. Vorkommen und Form von Calciumoxalatkristallen.
4. Bau der Gefässbündel.
5. Vorkommen und Gestalt der verschiedenen Haare.

3. Artcharaktereistika : Als solche können folgende Merkmale betrachtet werden :

1. Struktur und Dicke der Kutikula.
2. Grössenverhältnisse der Epidermiszellen und Bau ihrer Wandungen.
3. Lage, Gestalt und Grösse der Spaltöffnungen, insbesondere der Grad der Ausbildung der inneren Hörnchen.
4. Bau und Mächtigkeit des Palisadenparenchyms.
5. Struktur des Schwammgewebes.
6. Vorkommen und Gestalt von Calciumoxalatkristallen.
7. Bau der Gefässbündel und deren Umgebung.
8. Auftreten der verschiedenen Haarformen.

Untersucht wurden 56 Vertreter von insgesamt 4 Unterfamilien (Spiraeoideae, Pomoideae, Rosoideae und Prunoideae). Eine anatomische Charakteristik dieser Unterfamilien ist auf Grund unsrer Befunde schwierig, da einerseits bei den Spiraeoideae nur die Untersuchungsergebnisse einer einzigen Art zur Verfügung standen, andrerseits es sich auch bei den 3 übrigen Unterfamilien zeigte, dass sich die Blattanatomie wenig an die bestehende systematische Einteilung hält. Das mag hauptsächlich davon herrühren, dass die Standortsverhältnisse unter den einzelnen Arten einer Unterfamilie sehr voneinander abweichen. Leichter wäre es, eine Einteilung der ganzen Familie auf Grund des anatomischen Bildes in krautige und strauch- oder baumartige Formen vorzunehmen. Bei den krautigen Arten ist allgemein Tendenz zum Auftreten von Köpfchenhaaren vorhanden, während letztere unter den Holzgewächsen sehr zurücktreten; beobachteten wir sie doch nur bei Cotoneaster tomentosa unter 29 holzigen Arten. Die Zusammengehörigkeit der einzelnen Arten zur ganzen Familie findet hingegen in unsren anatomischen Untersuchungen eine starke Stütze. Sie zeigt sich besonders durch:

1. den bei der Mehrzahl der Arten auftretenden Typ einzelliger Haare.
2. die bei einer grössern Anzahl von Arten auftretenden Köpfchenhaare.
3. das nur bei einer Art fehlende, reichliche Auftreten von Calciumoxalatkristallen,
4. das völlige Fehlen der Nebenzellen der Spaltöffnungen,
5. die Tendenz zum Fehlen der innern Hörnchen der Spaltöffnungen,
6. den kollateralen Bau der Gefässbündel und
7. den häufig zwei- oder mehrreihigen Bau des Palisadengewebes.

Bei der Aufstellung unsres Bestimmungsschlüssels für die einzelnen Arten leiteten uns, weil für die pharmazeutische Praxis bestimmt, rein praktische Gesichtspunkte, welche nicht diejenigen der systematischen Verwandtschaft, die auf alle Pflanzenteile Rücksicht

nehmen muss, sein können. Der Schlüssel zeigt, dass die Unterscheidung der einzelnen Arten mit anatomisch relativ leicht aufzufindenden Merkmalen bewerkstelligt werden kann. Es stellt sich sogar heraus, dass sehr nahe verwandte Formen, deren Blätter sich morphologisch wenig unterscheiden, oft anatomisch leicht zu differenzieren sind. Wir heben z. B. Sieversia reptans und S. montana heraus, von denen die erstere nur Oxalat-Einzelkristalle, die letztere nur -Drusen enthält, was natürlich im Mikroskop sofort erkannt wird. Um die Uebersicht der anatomischen, charakteristischen Merkmale zu erleichtern, lassen wir am Schlusse unsrer Studie eine Uebersicht in Tabellenform folgen, aus der die gesamte in Betracht kommende Blattanatomie für jede einzelne Art sofort abgelesen werden kann. Die Reihenfolge ist dabei die gleiche wie diejenige im speziellen Teil unsrer Arbeit.

Literatur.

1. Dragendorff, G., Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten, Stuttgart 1898.
2. Engler-Gilg, Syllabus der Pflanzenfamilien, Berlin 1924.
3. Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Leipzig 1894.
4. Flückiger, F. A., Pharmakognosie des Pflanzenreichs, Berlin 1891.
5. Gilg-Brandt, Lehrbuch der Pharmakognosie, Jena 1920.
6. Griebel C., Die mikroskopische Untersuchung der Tee- und Tabakersatzstoffe, Berlin 1920.
7. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1904.
8. Hallier, E., Flora von Deutschland, Gera-Untermhaus 1882, Bd. 25.
9. Hegi, Gustav, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, München, Bd. 4.
10. Karsten-Benecke, Lehrb. der Pharmakognosie, Jena 1920.
11. Kramer, H., Berichte der deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft, Berlin 1907., Bd. 17.
12. Kurer, G. A., Kutikularfalten und Protuberanzen an Haaren und Epidermen und ihre Verwendung zur Differenzialdiagnose offizineller Blätter. — Dissertation, Bern 1917.
13. Lendner et Rehfous, La microscopie des succédanés du Thé, du Maté et du Café, Batavia 1921.
14. Meyer, A., Lehrbuch der Pharmakognosie, Berlin 1891.
15. Maue, G., Zur Pharmakognosie der Ranunculaceen und Berberidaceen, Dissertation, Kiel 1926.
16. Mitlacher, W., Toxikologisch oder forensisch wichtige Pflanzen und vegetabilische Drogen, Berlin-Wien 1904.
17. Mitlacher, W., Ueber Agrimonia Eupatoria. Pharmazeut. Post, Nr. 46/47, Wien 1905.
18. Möller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, Berlin 1905.
19. Muszynski, J., Ein neuer Spaltöffnungstypus bei den Drogen. Pharmazeutische Zentralhalle für Deutschland, Nr. 14., Dresden 1914.

20. Pfitzer E., Uebersicht des natürlichen Systems der Pflanzen. Heidelberg 1894.
21. Solereder, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Stuttgart 1899.
22. Solereder, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Ergänzungsband, Stuttgart 1908.
23. Strasburger-Koernicke, Botanisches Praktikum, Jena 1927.
24. Tschirch, Handbuch der Pharmakognosie, Bd. 2, Leipzig 1912.
25. Virchow H., Ueber Bau und Nervatur der Blattzähne und Blattspitzen, Dissertation, Bern 1895.
26. Warburg O., Die Pflanzenwelt, Leipzig 1923.
27. Warncke, Fr., Neue Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungen, Dissertation, Leipzig 1911.
28. von Wettstein, R., Handbuch der systematischen Botanik, Leipzig und Wien 1901.
29. Wittstein, G. C., Handwörterbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreichs, Breslau 1882.
30. Zörnig, H., Arzneidrogen, Bd. 1 u. 2, Leipzig 1911.

Curriculum vitae.

Am 4. Mai 1902 wurde ich, Max Hans Gyhr von Basel in Basel geboren als Sohn des Betriebsleiters Hans Gyhr und seiner Gemahlin Maria, geborene Ortscheid. In Basel besuchte ich die Primar-, Unter- und Oberrealschule und verliess die letztgenannte im Herbst 1921 mit dem Reifezeugnis. Darauf bezog ich die Basler Universität und studierte Naturwissenschaft in der Absicht Lehrer zu werden. Die schlechten Anstellungsaussichten bedingt durch den Ueberfluss an Lehramtskandidaten bewogen mich jedoch im Verlaufe dieses Studiums zur Pharmazie überzugehen. Im Herbst 1924 bestand ich das pharmazeutische Propedeuticum und trat eine Stelle als Praktikant in der St. Klara-Apotheke in Basel an. Nach 1½-jähriger Praktikantenzeit bestand ich im Frühjahr 1926 das pharmazeutische Assistentenexamen und widmete mich nun während 1½ Jahren dem pharmazeutischen Fachstudium an der pharmazeutischen Abteilung der Basler Universität, welches ich mit dem eidgenössischen Staatsexamen für Apotheker im Herbst 1927 abschloss. Ende Oktober 1927 begann ich im pharmazeutischen Institut der Universität Basel unter Leitung von Herrn Prof. Dr. H. Zörnig die vorliegende Dissertation, die ich im Herbst 1929 abschloss.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen folgender Herren Professoren und Dozenten: Casparis, Doerr, Fichter, Häberlin, Häfliger, Hagenbach, Kreis, Mohrmann, Rupe, Senn, Spiess, Veillon, Vischer, Zickendraht, Zörnig, Zschokke.

Allen diesen Herren danke ich bestens für die empfangenen Anregungen und Förderungen meines Studiums.